PIONEER HILL SOFTWARE

SpectraPLUS Professional Edition

取扱説明書

SONALYS 株式会社　〒100-0005 東京都千代田区丸の内 1-1-3 AIG ビル　support@spectrasoft.jp

《 INDEX 》

Introduction … P.3
- Welcome **概要**
- What is a spectrum analyzer? **スペクトラムアナライザーとは**
- System Requirements **推奨環境**

Making a Measurement… P.5
- Basic Operation **基本操作**
- Setting up the analyzer **アナライザーのセットアップ**
- Cursor measurements **カーソル測定操作**
- Right Mouse Click Actions **マウス右クリックメニュー**
- Printing the results **データの印刷**

File Management … P.11
- Working with Audio Files **オーディオファイル**
- Importing Files **ファイルのインポート**
- Exporting Files **ファイルのエクスポート**
- File Options **ファイルオプション**
- File Decimate **ファイルデシメーション**
- File Merge **ファイルの結合**
- Set Paths **パスの設定**
- Configuration Files **定義ファイル**

Editing … P.16
- Cut/Copy/Paste **カット/コピー/ペースト**
- Play/Play Special **再生操作**
- Filtering **フィルタ**
- Mute **ミュート**
- Gain Adjust **ゲイン調整**
- DC Offset DC **オフセット**
- Select All **選択操作**

Modes … P.20
- Real-Time **リアルタイムモード**
- Post-Processing **後処理モード**
- Recorder **レコーダモード**

Views … P.22
- Time Series **タイムシリーズビュー**
- Spectrum **スペクトラムビュー**
- Phase **フェーズビュー**
- Spectrogram **スペクトログラムビュー**
- 3-D Surface 3 **次元ビュー**

Options … P.24
- Scaling **グラフ軸スケール**
- Independent Channel Scaling **グラフ軸スケール（チャンネル別）**
- Markers **マーカ**
- Triggering **トリガリング**
- Calibration **レベル校正**
- Independent Channel Calibration **レベル校正（チャンネル別）**
- Power Spectra Density **パワースペクトラ**
- Sampling Rate **サンプリングレート**
- Standard Frequency Weighting **聴感補正**
- Devices **デバイスオプション**

Utilities … P.29
- Signal Generator **シグナルジェネレータ**
- Save Signal to WAV file WAV **ファイル保存**
- Peak Frequency **ピーク周波数**
- Peak Amplitude **ピークアンプリチュード**
- Total Power **トータルパワー**
- Total Harmonic Distortion (THD) **全高調波ひずみ**
- THD+N vs Frequency **全高調波ひずみ対周波数**
- InterModulation Distortion (IMD) **混変調ひずみ**
- Signal to Noise Ratio (SNR) SN **比**
- Signal to Noise Plus Distortion (SINAD) SN+**ひずみ**
- Noise Figure (NF) NF
- Delay Finder **ディレイファインダ**
- Stereo Phase Scope **ステレオフェーズスコープ**
- Reverberation Time **残響時間**
- Macro Command Processor **マクロコマンドプロセッサ**
- Equivalent Noise Levels **等価ノイズレベル**
- Data Logging **データロギング**

Licensing … P.45
- Status and Authorization **ライセンスについて**

Dynamic Data Exchange (DDE) … P.48
- Dynamic Data Exchange (DDE) **ダイナミック･データ･エクスチェンジ**
- DDE Commands **コマンド**
- DDE Data Request Items **データ要求**
- DDE Example DDE **サンプル**

Performance Issues … P.63
- Processing Speed **処理速度**
- Measurement Accuracy **測定確度･精度**
- Aliasing **アリアシング**

Misc … P.65
- Keyboard Shortcuts **キーボードショートカット**
- Toolbars **ツールバー**
- Secondary Toolbar **第** 2 **ツールバー**
- View Toolbar **ビューツールバー**
- Status bar **ステータスバー**
- Video Display modes **ビデオ表示モード**
- Technical Support **技術サポート窓口**

測定例 … P.70
- Acoustic Response of a room **室内音響レスポンス**
- Impedance Measurements **インピーダンス測定**
- Transfer Functions **伝達関数**
- Total Harmonic Distortion Analysis **全高調波ひずみ**
- Voice Analysis **音声解析**
- Machine Vibration Analysis **振動解析**

Introduction

概要

Welcome to SpectraPLUS Professional Edition Software!

SpectraPLUS Professional Edition は高性能/パワフルな 2 チャンネル・スペクトラム・アナライザーです。Recording、Playback と Post-Processing、Real-Time モードでのスペクトル解析を提供します。被測定信号の入出力インターフェースには Windows 対応サウンドカードが使用可能です。周波数特性、ひずみ、及び伝達関数等などを測定する能力を提供します。

ワイドレンジ FFT サイズ、窓関数、デジタルフィルタ、オーバーラッププロセッシング、アベレージング、ピークホールド、トリガリング、デシメーション、ナローバンド/オクターブバンド(1/1, 1/3, etc)スケーリングをサポートし、Time Series、Spectrum、Phase、3-D Surface、Spectrogram と THD をグラフ表示します。そして、エクスポートとカラープリントアウトが可能です。シグナルジェネレータ機能は pink/white noise、swept sine、tones、pulses 等の信号を生成します。すべての信号処理が CPU によって実行されますが、今日のコンピュータは十分な処理能力を持っています。

Copy Protection：
このソフトウェアはライセンス情報を登録する「ハードウェアキー」(別名「ドングル」)を使用することで保護されています。Hardware Key は USB ポートタイプです。また、ご希望により「ソフトウェアキー」を使用することもできます。Hardware Key デバイスドライバは、Web Site 及びインストール CD-ROM で提供します。ドライバーをインストールする際は管理者として Windows にログインしなければなりません。インストール完了後は個人のユーザアカウントで使用可能です。

スペクトラムアナライザーとは
What is a Spectrum Analyzer

スペクトラムアナライザーはタイムドメイン(振幅時間)から周波数ドメイン(振幅頻度)に信号を変換するのに使用されます。オシロスコープになじみがあればタイムドメイン表示が何に似ているかを理解している筈です。周波数ドメイン表示はスペクトルとして知られています。単一トーンの測定でない場合、オシロスコープは周波数情報をわずかしか提供しません。 しかしスペクトラムアナライザーは明確にこの情報を明らかにします。 Audio Spectrum Analyzer は定義上オーディオ帯域の信号処理に限られます。測定周波数限界は使用するサウンドカードの能力に依存します(詳細は Sampling rate を参照)。

What Can it Do?
スペクトラムアナライザーは音声信号に含まれている基本的な周波数成分を測定することに非常に役に立ちます。それはシングル、マルチトーンの周波数差を正確に測定することができます。

How does it work?
SpectraPLUS Professional Edition はコンピュータ内蔵あるいは外付けのサウンドカードによって動作します。 被測定信号をサウンドカードの「Line-In」か「Microphone」ジャックにつないでください。SpectraPLUS Professional Edition は、被測定信号を「アナログ－ディジタル」変換するのにサウンドカード/デバイスを使用します。そして、デジタル化された信号はタイムドメインから周波数ドメインに信号を変換する高速フーリエ変換(FFT)として知られているアルゴリズムを通過します。コンピュータの CPU はこの変換を実行するのに使用されます。

推奨環境
System Requirements

システム推奨条件:

CPU：150 MHz Pentium **以上**
RAM：128 MB
HD **空容量**：20 MB
モニター：256 **色** VGA (1024 x 768 **ドット**)**以上**
Windows **互換サウンドカード**
マウス

Making a Measurement

基本機能
Basic Operation

プログラムは、3 つの動作モードと 5 つのグラフィックビューを提供します。

Modes

- Real-Time/**リアルタイムモードは、直接サウンドカードから信号を取得して処理し、結果を表示します。**
- Recorder/**レコーダーモードでは、デジタル化している信号を**.WAV **ファイルフォームでハードディスクに保存することができます。 サウンドカードを経由してスピーカーで信号を再生することができます。**
- Post-Process/**ポスト処理モードでは、ディスクに保存された**.WAV **ファイルを後処理できます。 このモードは他の 2 つのモードに比べ分析プロセスにより高い柔軟性があります。オーバラップ処理では** Spectrogram **と** 3-D Surface **ビューの双方で時間分解を効果的にストレッチすることができます。**

Views

- Time Series **ビューは、デジタル化している信号波形を表示します。表示フォームはオシロスコープ(振幅対時間)と同様です。**
- Spectrum **ビューは、周波数対アンプリチュードを表示します。**
- Phase **ビューは、周波数対位相を表示します。**
- Spectrogram **ビューは、時系列のスペクトルをカラーかグレースケールでサーモグラフィー的 (ソノグラフ) に表示します。**
- 3-D Surface **ビューは、時系列のスペクトルを** 3 **次元表示します。**

アナライザーのセットアップ
Setting up the Analyzer

Setup the hardware (**サウンドカード/デバイスのセット**)：

サウンドカードとそのドライバーをインストールしてください。そして、サウンドカードの Microphone **か** Line **ジャックに測定する信号を接続してください。**

Frequency Range (**周波数範囲**)：

測定に入る前に、必要な周波数帯域と周波数分解能を決める必要があります。 <Options>**メニュー下の** <Setting>**コマンドを選択して**「Settings」**ダイアログボックスを開きます。**「Sampling Rate」**は少なくとも測定上限周波数の** 2 **倍に設定してください。 そして、スペクトル分解(ダイアログボックスのタイトル下に表示)が目的を満たすよう**「FFT」**サイズを調整してください。** OK **をクリックしてダイアログボックスを閉じます。**

Axis Scaling (**グラフ軸スケール**)：

<Options>**メニュー下の**<Scaling>**コマンドを選択して**「Scaling」**ダイアログボックスを開きます。適切なスケーリングオプションを選択してください。 プログラムは**「Logarithmic」**アンプリチュードスケーリングと**「Linear」**周波数スケーリングを既定値としています。**

Open any of the views you wish to display (**ビューの開閉**)：

対応するメニュー項目を切り換えることによって、各ビューを開閉することができます。 チェックマークは開いているビューの横に現れます。 プロセッサがランしているときにもビューを開閉できますが、3-D Surface **と** Spectrogram **ビューの場合は閉じると内容が消失します。**

Select the operating mode (**オペレーションモードの選択**)：

後処理するために被測定信号を保存する場合は「Recorder」**モードを選択してください。 信号を保存しないでモニタモードでランする場合は**「Real-Time」**モードを選択してください。**「Recorder」**モードはコンピュータのハードディスク空容量やメモリサイズによって制限されます(選択された** File Options **にもよります)が、**「Post-Process」**モードでは記録時の**.WAV **ファイル・フォーマットが使われます。**

Start the analyzer (**アナライザーのスタート**)：

ツールバーの<Run>**か**<Rec>**ボタンをクリックするか、またはアクセラレータキー**<alt><R>**を使用してプログラムを始動すると、ビュー表示がアップデートし始めます。** 「Real-Time」**モードで任意に**<Enter>**キーを押すと、アナライザーは一度だけ測定を実行して停止します。**

Stop the analyzer and make a measurement (**アナライザーの停止とカーソル測定**)：

ツールバーの<Stop>**か、アクセラレータキー**<alt><S>**をクリックするとプログラムが停止します。 マウスを使用してグラフの任意のポイントで左ボタンを押してください。 クリックポイントの値を表示するカーソルボックスが現れます (詳しい情報は** Cursor Measurements **を参照)。**

Print the results (**データの印刷**)：

<File> <Print> **メニューを選択するとアクティブ (選択されている) ビューを印刷します。 また、印刷ページの先頭中央に印刷される注釈を入力することができます。**

Save the configuration (**定義ファイルの保存**)：

< Config> <Save Configuration>**メニューを使用することによって、現在設定されているアナライザーの構成パラメータをファイル保存することができます。ファイルにはビューサイズ、位置、開いている**.WAV **ファイルなどの情報パラメータが書き込まれます。**

カーソル測定操作
Cursor Measurements

Left Mouse Button:

ビューグラフ上のどこでもマウス左ボタンを押すと、ポイントした X **軸と** Y **軸位置の値がカーソルボックスに表示されます。**

Control Key + Left Mouse button:

<Ctrl>**キーをホールドして ビューグラフ上のどこででもマウス左ボタンをクリックし、そしてドラッグすると、基点とマウスポイント間の相対値がカーソルボックスに表示されます。これは** 2 **ポイント間の差分を測定するのに役に立ちます。**

Shift Key + Left Mouse button:

<Shift>**キーをホールドしてビューグラフ上のどこででもマウス左ボタンをクリックするとハーモニックカーソルが表示されます。 このカーソルは** 10 **の高調波を示しています。 これは非常に複雑なスペクトルの中の高調波成分を特定することに役に立ちます。**

Control + Shift Key + Left Mouse button:

<Ctrl>**と**<Shift>**キーの両方をホールドしてビューグラフ上のどこででもマウス左ボタンをクリックすると、サイドバンドカーソルが表示されます。 これらのカーソルはスタートポイント上下サイドの測定線を表示します。 これは**

非常に複雑なスペクトルの中で変調するコンポーネントを特定することに役に立ちます。

Right Mouse Button:

ビュー上でマウスの右ボタンをクリックすると、編集オプションを含むポップアップメニューが現れます。 このポップアップメニューの内容はビューにより異なります。 詳しい情報は「Right Click Action Menu」を参照してください。

Spectrum と Phase ビューではアンプリチュード軸に沿ってカーソルをトレース可能です。表示オプションダイアログボックスでこれを無効に設定することができます。

Notes:

マウス操作している間はアナライザーを停止することをお勧めします。 対応するキーボードコマンドはありません。

3-Dsurface ビューはあてにならない場合があります。 正確な周波数を確定する為にグラフの X 軸沿って測定しなければなりませんが、ピークの先端の表示は左に歪曲します。

右クリックメニュー
Right Click Action Menus

ビュー上でマウス右ボタンをクリックするとポップアップメニューが現れます。 アイテムのいくつかは慣れ親しんだクリップボード操作ですが、その他に多くの強力な後処理機能を提供します。

Time Series View

- Cut - 選択された時間セグメントをカットし、.WAV ファイルフォーマットでそれをクリップボードにコピーします。
- Copy As Wave - 選択された時間セグメントを.WAV ファイルフォーマットでクリップボードにコピーします。
- Copy as Bitmap - グラフイメージをビットマットフォーマットでクリップボードにコピーします。
- Copy As Text - 選択された時間セグメントをタブで区切られたテキスト形式でクリップボードにコピーします。
- Mute - 選択された時間セグメントをミュート処理します。
- Filter - 選択された時間セグメントをフィルター処理します。
- Play - 出力デバイスを通して、選択された時間セグメントを再生します。
- Autoscale Display - データ内容を評価し、グラフの「Plot Top/Range」を最適値に設定します。
- Compute and Display Average Spectrum - 「infinite」アベレージングを使い、選択された時間セグメントのアベレージング Spectrum を計算して表示します。 もし必要なら Spectrum ビューが開かれます。
- Compute and Display Spectrogram - 現在の FFT サイズで、選択された時間セグメントの Spectrogram を処理して表示します。 オーバラップパーセンテージは、時間セグメントが Spectrogram グラフを満たすように使用されます。 もし必要なら Spectrogram ビューが開かれます。
- Compute and Display 3-D Surface - 現在の FFT サイズで、選択された時間セグメントの 3-D Surface を処理して表示します。 オーバラップパーセンテージは、時間セグメントが 3-D Surface グラフを満たすように使用されます。 もし必要なら 3-D Surface ビューが開かれます。
- Compute and Display RT-60 - 選択された時間セグメントの RT-60 を処理して表示することができます。もし必要なら Reverberation Time ビューが開かれます。
- Compute Equivalent Noise Levels - 定常状態雑音の等価レベルを計算します。
- Perform DTMF Analysis - 選択された時間セグメントの DTMF キー(タッチトーン)をデコードします。
- Compute RMS Level - 選択された時間セグメントの RMS レベルを算出します。
- Compute Crest Factor - データセットのクレストファクターを処理して表示します。
- Compute Envelope Using Hilbert Transform - Hilbert Transform を使い、選択された時間セグメントの

Envelope(大きさ)を計算します。 結果は Time Series ビューに表示されます。「zoom out full」ボタンをクリックすると、通常表示モードに戻ります。

Compute Schroeder Integration - M.R.シュローダー法に基づくリバースインテグレーション(right to left) を計算します。結果は Time Series ビューに表示されます。「zoom out full」ボタンをクリックすると、通常表示モードに戻ります。

View Data Values - 現在の Time Series 値をテーブル表示します。表示は常にアップデートされます。

Properties - ディスプレイオプションダイアログを起動します。

Help - オンラインヘルプを表示します。

Spectrum View

Copy as Text - 選択された時間セグメントを、タブで区切られたテキスト形式でクリップボードにコピーします。

Write to Text File - 表示された Spectrum 値を ASCII テキスト・ファイルに書き込みます。

Copy as Bitmap - グラフイメージをビットマットフォーマットでクリップボードにコピーします。

Inverse FFT - Time Series の結果に Inverse FFT を実行して、結果を表示します。

Compute Cepstrum - スペクタルデータに FFT を実行します。

Bandwidth and Q Factor - 最大ピークのハーフパワーバンド幅と Q Factor を計算して表示します。

Clear Spectrum - Spectrum をクリアします。 ピークホールド表示を観察したり、印刷する場合に効果的です。

Clear Peak Hold - Spectrum をクリアします。 ピークホールド表示なしでオーバレイデータを観察したり、印刷する場合に効果的です。

Autoscale Specctrum - データを評価して、グラフの「Plot Top/Range」を最適値に設定します。

Set Marker N - マウスクリックポイントの周波数位置にマーカーN を設定します。

Clear Marker N - マーカーN をクリアします。

Marker Options - 「Marker Options」ダイアログボックスを呼び出します。

Smooth Spectrum N - スペクトラルデータ(Narrowband スケーリングと Logarithmic アンプリチュードスケーリング)をスムーシングするために隣接する N を平均します。

View Data Values - 現在の Spectrum 値をテーブル表示します。表示は常にアップデートされます。

Properties - ディスプレイオプションダイアログを起動します。

Help - オンラインヘルプを表示します。

Phase View

Copy as Text - Phase 値をタブで区切られたテキスト形式でクリップボードにコピーします。

Copy as Bitmap - グラフイメージをビットマットフォーマットでクリップボードにコピーします。

View Data Values - 現在の Phase 値をテーブル表示します。表示は常にアップデートされます。

Properties - ディスプレイオプションダイアログを起動します。

Help - オンラインヘルプを表示します。

3-D Surface View

Cut - 選択された時間セグメントをカットし、.WAV ファイルフォーマットでそれをクリップボードに置きます。

Copy as Wave - 選択された時間セグメントを.WAV ファイルフォーマットでクリップボードにコピーします。

Copy as Bitmap - グラフイメージをビットマットフォーマットでクリップボードにコピーします。

Mute - 選択された時間セグメントをミュート処理します。

Filter - 選択された時間セグメントをフィルター処理します。

Play - 選択された時間セグメントをフィルター処理します。

Autoscale 3-D Surface - データを評価して、「Plot Top/Range」値を最適値に設定します。

Display Time Series - 選択されたセグメントに対応する Time Series を表示します。 もし必要なら、Time Series ビューが開かれます。

Compute and Display Average Spectrum - 「infinite」アベレージングを使い選択された時間セグメントのアベレージング Spectrum を計算して表示します。 もし必要なら Spectrum ビューが開かれます。

Compute and Display Spectrogram - 現在の FFT サイズで、選択された時間セグメントの Spectrogram を処理して表示します。 オーバラップパーセンテージは、時間セグメントが Spectrogram グラフを満たすように使用されます。 もし必要なら Spectrogram ビューが開かれます。
Expand 3-D Surface - 選択した時間セグメントのデータを再処理することによって、3-D Surface ビューを拡大します。 オーバラップパーセンテージは、時間セグメントが 3-D Surface ビューを満たすように使用されます。
Compute Equivalent Noise Level (Leq) - 1 時間の定常雑音の等価レベルを計算します。
Perform DTMF Analysis - 選択された時間セグメントの DTMF キー(タッチトーン)をデコードします。
Properties - ディスプレイオプションダイアログを起動します。
Help - オンラインヘルプを表示します。

Spectrogram View

Cut - 選択された時間セグメントをカットし、.WAV ファイルフォーマットでそれをクリップボードに置きます。
Copy as Wave - 選択された時間セグメントを.WAV ファイルフォーマットでクリップボードにコピーします。
Copy as Bitmap - グラフイメージをビットマットフォーマットでクリップボードにコピーします。
Mute - 選択された時間セグメントをミュート処理します。
Filter - 選択された時間セグメントをフィルター処理します。
Play - 選択された時間セグメントをフィルター処理します。
Autoscale Spectrogram - データを評価して、「Plot Top/Range」値を最適値に設定します。
Display Time Series - 選択されたセグメントに対応する Time Series を表示します。 もし必要なら Time Series ビューが開かれます。
Compute and Display Average Spectrum - 「infinite」アベレージングを使い選択された時間セグメントのアベレージング Spectrum を計算して表示します。 もし必要なら Spectrum ビューが開かれます。
Expand Spectrogram - 選択した時間セグメントのデータを再処理することによって、Spectrogram ビューを拡大します。 オーバラップパーセンテージは、時間セグメントが Spectrogram ビューを満たすように使用されます。
Compute and Display 3-D Surface - 現在の FFT サイズで、選択された時間セグメントの 3-D Surface を処理して表示します。 オーバラップパーセンテージは、時間セグメントが 3-D Surface グラフを満たすように使用されます。 もし必要なら 3-D Surface ビューが開かれます。
Compute Equivalent Noise Level (Leq) - 1 時間の定常雑音の等価レベルを計算します。
Perform DTMF Analysis - 選択された時間セグメントの DTMF キー(タッチトーン)をデコードします。
Properties - ディスプレイオプションダイアログを起動します。
Help - オンラインヘルプを表示します。

データの印刷
Printing the results

一度に 1 つのビューを印刷できます。 印刷対象のビューをクリックすることによりウィンドウをアクティブにし、印刷するビューを特定します。<File>メニューから<Print>オプションを選択してください。 プリンタオプションを設定し、そして OK をクリックしてください。<File><Print Setup>メニューで事前にプリンタオプションを設定できます。

Annotation: 2 行のユーザ注釈スペースが提供されます。 プリントアウトシートのヘッド部中央に印字されます。
Margins: 任意に設定してください。
Comments: グラフの下部に最大 10 行の注釈を入れることができます。

Notes:

白黒プリンタでカラーの Spectrogram を印刷するときは、オプションダイアログボックスでグレースケールオプションを選択してください。白黒プリンタでカラーの 3-D Surface を印刷するときは、オプションダイアログボックスで背

景色を白に、そしてラインを黒に設定して下さい。ペンプロッターは Spectrogram **と** 3-D Surface **ビューに対応しません。**

File Management

オーディオファイル
Working with Audio Files

標準的な<File><Open/Save/Save As>メニューでファイル操作を行います。現在は「.WAV」ファイル形式だけがサポートされています。しかし、<File><Import>コマンドを使用することで他のシステムからオーディオファイルをインポートすることができます。 また、プログラムは Windows File マネージャからの「ドラッグ・アンド・ドロップ」をサポートします。

ファイルが開かれるか、または録音が始まると、ファイルを閉じない限りサンプリングレートとフォーマットは変えることができません。これは.WAV ファイル形式がファイル全体で一定のサンプリングレートとフォーマットを必要とするからです。
モードが Real-Time に切り替わると現在のファイルは閉じられます。そして、必要ならそれを保存するようにうながされます。

必要なメモリー容量はサンプリングレートとフォーマット次第です。モノーラル録音時の代表的な値を以下に示します。ステレオ時は倍になります。

Sampling Rate (Hz)	Sampling Precision (bits)	Bytes/Minute
11,025	8	661,500
11,025	16	1,323,000
22,050	8	1,323,000
22,050	16	2,646,000
44,100	8	2,646,000
44,100	16	5,292,000
44,100	24	7,938,000
96,000	16	11,520,000
96,000	24	17,280,000

Continuous Recording Capability
ウェーブファイルは最大 2GB のデータを保存できます(対応するサンプリング仕様に依存します)。 限界に達すると、プログラムは記録するのを止めてファイルを保存し、そして新しいファイルに再録し始めます。 もし、ファイルに名前がなければ、コンピュータの日付を使用して名前を与えます。 ファイルは<File><Set Paths>で規定している¥wave フォルダーに保存します。この機能はハードディスクレコーディングモードにのみ適用されます。

例: c:¥speclab¥wave¥recording_2002_11_26_102011.wav
(保存日時:2002 年 11 月 26 日 10 時 20 分 11 秒)

ファイルのインポート
Importing Files

標準の.WAV ファイルは 1 ブロックのたヘッダーを含むバイナリーファイルです。 .WAV ファイルヘッダーはサンプリングレート、チャンネルの数、サンプルあたりのビット数の情報を含んでいます。 ステレオファイルは L と R が交互になります(L、R、L、R.)。

インポート機能は、外部のソースからデジタル化しているデータをインポートして.WAV ファイルを生成します。 適切

に.WAV ファイルファイルヘッダーを造るため、データによって表されたサンプリングレートを指定しなければなりません、そしてサンプリングフォーマットを指定します。

File Formats:

ASCII Integer -ファイルはどんなテキストエディタでも読み込み可能です。 モノタイプファイルでは、各列は一つの標本値を含んでいます。 ステレオファイルでは、各列はコンマによって分離された左右の標本値を含んでいます。

ASCII Float -ファイルはどんなテキストエディタでも読み込み可能ですが、値は浮動小数点形式(例えば、21.034)に変換されます。 モノタイプファイルでは、各列は一つの標本値を含んでいます。 ステレオファイルでは、各列はコンマによって分離された左右の標本値を含んでいます。

Binary 8 bit - 8 bit 整数値。

Binary 16 bit - 16 bit 整数値。

Binary 32 bit - 32 bit 整数値。

Binary floating point - 32 bit フローティング値。

Expected Sample Values:

8 bit WAV data: 0...255

16 bit WAV data: -32768...+32768

24 bit Wav data -8388607...++8388607

File Header Options:

データファイルがヘッダーを含んでいれば、列(ASCII ファイル)かバイト(バイナリーファイル)でヘッダーのサイズを指定できます。 このヘッダー･データはインポート処理ではスキップされます。

Data Scaling:

「Rescale/再スケール」がチェックされると、ファイルに含まれる最大･最小値を決定し、選択したサンプリングプレシジョンで最適になるようスケールを再設定します。

「Truncate/先端切」がチェックされると、すべての値を受け入れ、指定されたサンプリングプレシジョンを超えていれば先端を切ります。

データファイルに含まれた単位が分かっているならこのオプションを使用してください。 これはデータファイル適切にスケーリングするための校正パラメータを生成します。

ファイルのエクスポート
Exporting Files

この機能で.WAV ファイルを、さまざまなファイル形式にエクスポートすることができます。 これらのファイルはスプレッドシート、数学処理プログラムやカスタムアプリケーションで利用できます。

これは、エクスポートする前に WAVE データを「ダウンサンプル」することを可能にします。

File Formats:

ASCII Integer -ファイルはどんなテキストエディタでも読み込み可能です。モノタイプファイルでは各列は一つの標本値を含んでいます。 ステレオファイルでは各列はコンマによって分離された左右の標本値を含んでいます。

ASCII Float -ファイルはどんなテキストエディタでも読み込み可能ですが、値は浮動小数点形式(例えば、21.034)に変換されます。 モノタイプファイルでは、各列は一つの標本値を含んでいます。 ステレオファイルでは、各列

はコンマによって分離された左右の標本値を含んでいます。

Binary 8 bit - 8 bit 整数値。
Binary 16 bit - 16 bit 整数値。
Binary 32 bit - 32 bit 整数値。
Binary floating point - 32 bit フローティング値。

Output Sample Values:
8 bit WAV data: 0...255
16 bit WAV data: -32768...+32768
24 bit WAV data: -8388607...+8388607

Notes:
ステレオファイルをエクスポートするときは左のチャンネルから始まり、L,R 交互になります。
バイナリーファイルはテキストファイルより効率的です。 ASCII テキストは大ファイルには適合しません。
大きい.WAV ファイルから小さい時間セグメントをエクスポートする場合は、Time Series ビューを使用してセグメントを指定し、そして<Edit><Copy>メニューを使用して、そのセグメントをクリップボードにコピーしてください。 次にファイルを閉じそして、選択で<Edit><Paste Insert>メニューでそのセグメントをペーストすることによって、新しいファイルを作成してください。 そしてこの小さい.WAV ファイルをエクスポートします。
ASCII か Binary8 ビットファイルのどちらかに 16 ビットの WAV ファイルをエクスポートすると、8 ビットサンプルレンジにフィットするため再スケールします。

ファイル オプション
File Options

ファイルオプションは WAV ファイルの保存とアクセス方法をコントロールすることが可能です。

Access modes:
RAM - WAVE データが RAM サイズにフィットしなければなりません。
Hard Disk - WAVE データは、直接ハードディスクに記録されて、再生されます。 これは長時間録音を可能にします。 メガバイト(MB)単位で最大レコーディング・サイズを指定できます(最大 2GB のデータを保存できます。時間はサンプリングフォーマットに依存します)。

Make Backup:
このオプションはハードディスクアクセス・モードだけに適用されます。 このオプションがチェックされると、一時バックアップファイルは、元のファイル内容再保存できるように作成されます。 <File><Set Paths>メニューで一時ファイルが使用するディレクトリを指定してください。 アプリケーションを閉じるとすべてのバックアップファイルは消去されます。

Include Calibration Data in WAV file
このオプションを有効にすると校正パラメータが WAV ファイルに含まれます。そして、ファイルが再び開かれるときにはロードされます。 これはデフォルトで有効に設定されています。校正パラメータはファイルサイズに加えられません。 WAV ファイルで機能する多くのアプリケーションはこの追加データで問題を生じることはないですが、多くはファイル保存時に校正データを維持しません。校正データ付き WAV ファイルを読むことに問題を持つアプリケーションを使用する場合は、このオプションを無効にする必要があります。

Real Time Mode Data Buffering

このオプションでは、Real Time モードでデータがバッファリングされるかどうかを制御できます。 データバッファリングは、Spectrogram や 3-D Surface ビュースケーリングパラメータやビューサイズの変化にともない再描画することやマウス右クリックメニュー機能を可能にします。さらに、後処理/Post-Process やレコーダ/Recorder モードでの処理のために WAV ファイルに変換できます。 このオプションはデフォルトで有効にされています。ほとんどの状況で有用であることを理解して下さい。 このオプションをオフにすると、若干の性能向上はもたらされますが、その恩恵は僅かです。 データバッファリングは前述で選択されたように同じファイルアクセス(RAM か Hard Disk)を使用します。 デフォルトバッファ長は 60 秒ですが、必要に応じて変えることができます。

Continuous Recording Capability

ハードディスク録音がファイルの最大サイズ限界に達すると、プログラムは一時的に記録するのを止めてファイルを保存し、その後録音を再開します。 ファイルにまだ名前がなければ、プログラムはコンピュータの日時を使用して名前を付けます。ファイルは<File><Set Paths>ダイアログで指定した「¥wave」フォルダに保存されます。この機能はハードディスク記録方式だけに適用されます。

Example: c:¥speclab¥wave¥recording_2002_11_26_102011.wav
(この例は 2002 年 11 月 26 日、10 時 20 分 11 秒に保存されたことを表します)

Notes:

小さいファイルで働いている時、RAM アクセスはより速い性能を提供します。 ハードディスクアクセスは、より大きいファイルにフィットします。

ハードディスクレコーディングの間、他のディスク操作(大きいアプリケーションの起動など)を実行しないでください。Windows はマルチタスキングオペレーティングシステムですが、それは個々のアプリケーションの協力に依存しており、システムリソースへの即座のアクセスを保証できません。

ファイルデシメート
File Decimate

この機能はユーザが指定した比率に従って、WAV ファイルのサンプリングレートを減らすことができます(Decimate)。 任意の Decimation Ratio を入力すると新しいサンプリングレートを表示します。

そして、保存する WAV ファイルの名前を求められます。

ファイルの結合
File Merge

この機能はシングルチャンネル(モノタイプ)の 2 つの.WAV ファイルを 1 つのデュアル・チャンネル(ステレオ).WAV ファイルに結合します。 この機能は異なる時間に実行したテスト結果をデュアル・チャンネル加工処理するのに役に立ちます。

開いている.WAV ファイルを閉じて、Recorder か Post-Processing モードにします。 左右のチャンネルに使用されるファイルを要求されます。

ステレオ.WAV ファイルが生成されて開かれます。

それぞれのモノタイプファイルは、同じサンプリングレートとプレシジョンでなければなりません。

パス設定
Set Paths

このオプションでは、プログラムによって利用される各種ファイルのディレクトリを変更できます。
パスやディレクトリに関する充分な知識を持たない場合は既定設定をお勧めします。

定義ファイル
Configuration Files

<Config>メニューでは現在設定されているアナライザーの構成値を保存し、また保存された構成値をロードすることができます。 さらに構成値のリストを印刷できます。

Config ファイルは位置、オプション、ビューのサイズ情報などを含んでいます。ファイル拡張子は「.CFG」です。
WIN.INI と SYSTEM.INI ファイルと同じく標準の ASCII テキスト形式ファイルです。

Editing

カット/コピー/ペースト
Cut/Copy/Paste commands

Cut/ Copy/Paste のコマンドは、アクティブなビューの内容をクリップボードにコピーする為に使用されます。データの形式はビューによって異なります:

View	Cut	Copy	Paste
Spectrum	N/A	ASCII table	N/A
Phase	N/A	ASCII table	N/A
Time Series	.WAV format	.WAV format	.WAV format
Spectrogram	.WAV format	.WAV format	.WAV format
3-D Surface	.WAV format	.WAV format	.WAV format

Time Series、Spectrogram、3-D Surface ビューを使用する場合は、最初に編集したい時間セグメントを選択しなければなりません。これをするには、ビューツールバーの選択矢印ボタンをクリックしてください。 次にグラフ上の任意のポイントをマウス左ボタンでクリックし、そしてドラッギングして編集したい時間セグメントを反転表示してください。 ここで<Edit>コマンドを選択すると必要な操作を可能にします。 Real Time モードではこの機能は無効です。

WAV ファイルはこの形式をサポートするどんなアプリケーションとも互換性があります。

ASCII テーブル形式は 2 つのコラムを生成します。左のコラムには周波数が、右のコラムにはアンプリチュードかフェーズが配置されます。 コラムはタブによってセパレートされます。 そして、さらなる分析のためにこのデータをスプレッドシートやテキストエディタに貼り付けて利用することができます。 また、このファイルはスペクトルオーバレイとマイク補償ファイルの両方と互換性があります。

<Undo> <Edit>コマンドは最後の編集操作をキャンセルして回復することができます。これは<Edit> <Cut>, <Edit> <Paste Over>, <Edit> <Paste Insert> ,<Edit Filter>に適用されます。

再生操作
Play/Play Special commands

Play>と<Play Special>メニューコマンドは、選択した時間帯域/セグメントをスピーカーから再生することができます。

まず、編集したい時間セグメントを選択しなければなりません。 この操作は Time Series、Spectrogram か 3-D Surface ビューのいずれかで可能です。 最初にビューツールバーの選択矢印アイコンをクリックしてください。 次にグラフ上の任意のポイントをマウス左ボタンでクリックし、そしてドラッギングして編集したい時間セグメントを選択してください。 ここで<Edit>コマンドが有効になり、必要な操作を選択できるようになります。

<Edit> <Play>メニューはサウンドカードのスピーカーポートを通して、選択されたセグメントを再生します。 これはビューツールバーのスピーカーアイコンをクリックしても同様です。

<Edit> <Play Special>メニューには4つの選択肢があります:

Loop -選択された時間セグメントを継続再生/リピートします(Stop ボタンをクリックするとキャンセルされます)。

Half speed -選択された時間セグメントを 1/2 サンプリングレートで再生します。
Double speed -選択された時間セグメントを 2 倍サンプリングレートで再生します。
Arbitrary speed - 選択された時間セグメントを指定したサンプリングレートで再生します。

フィルタ
Filtering

.WAV ファイルをフィルタ処理するにはまず、Time Series、Spectrogram、または 3-D Surface ビューで時間セグメントを選択しなければなりません。ビューツールバーにある選択矢印アイコンをクリックしてください。そして、グラフ上でマウス左ボタンをクリックしドラッグしてください。 選択範囲がリバース表示します。 時間セグメントが選択されれば、ツールバーのフィルタアイコンまたは、<Edit><Filter>メニューコマンドが有効になります。 そして、フィルタリングパラメータダイアログボックスで、フィルタ条件を選択することができます。

5種類のフィルタ:
Low Pass -指定されたカットオフ周波数より低域のすべての成分を通し、高域のコンポーネントを減衰させます。
High Pass -指定されたカットオフ周波数より高域のすべての成分を通し、低域のコンポーネントを減衰させます。
Band Pass -指定された帯域の周波数を通し、他の帯域を減衰させます。
Notch -指定された帯域をリジェクトし、他の帯域を通します。
Custom - 指定されたフィルタレスポンスファイルをデータに適用します。

Filter Sharpness -フィルタタップの数(係数)は、フィルタ応答の鋭さとどれくらい理想的な応答に合っているかに直接影響します。 より多くのフィルタタップがよりシャープなフィルタレスポンスをもたらしますが、より多くの処理時間を必要とします。

Filter Gain - オーバーオールゲインを調整可能です。 dB 単位で値を入力してください。 正数値はゲインを増加し、負数値は減衰します。

フィルタレスポンスファイルの作成:

1. 標準の ASCII テキスト・ファイルを作り出すことができる NOTEPAD.EXE アプリケーション、スプレッドシートまたはワードプロセッサを起動してください。
2. フィルタレスポンス曲線を表す2つの数値をコラムに入力してください。
3. 左のコラムは Hz 単位の周波数です。
4. 右のコラムは dB 単位のオフセットです。
5. 昇り順で情報を入力してください。
6. Tab キャラクタで各コラムを分離してください。

Example:

```
-------------------------
100.0       -10.0
500.0        -5.0
1000.0        0.0
2000.0        2.0
10000.0      -5.0
15000.0     -15.0
```

最大32,768、最小3ペアーの情報が必要です。アナライザーはデータポイント間のスペクトルを補間するため「キュービックスプラインアルゴリズム」を使用します。 セミコロンが最初のコラムにある行は注釈行として扱われ、無視されます。フィルタ応答ファイルの拡張子は「.FLT」です。

Note:

フィルタレスポンスファイル、Microphone Compensation ファイル、および Overlay ファイルは、同一形式のフォーマットで互換性があります。 これは、正しくフィルタレスポンス情報を入れたことを確かめる場合役に立ちます。これを行うにはフィルタレスポンスファイルを、Spectrum ビューのオーバレイ機能でロードしてください。

<File><Set Paths>メニューをクリックして、SpectraPLUS Professional によって使用される様々なファイルを保存するデフォルトフォルダをカスタマイズできます。

ミュート
Mute

時間セグメントをミューティングすると、レベル値はゼロに設定されます。
.WAV ファイルのセグメントをミュートするには、最初に時間セグメントを選択しなければなりません。 その操作は Time Series、Spectrogram、または 3D Surface ビューで行います。 ビューツールバーにある矢印アイコンをクリックし、そしてグラフ上の任意のポイントをマウスクリックしてドラッグしてください。 選択範囲が反転表示されます。時間セグメントを選択したら、<Edit><Mute>メニューコマンドをクリックしてください。 選択された時間セグメントはゼロに設定されます。

Notes:

<Edit><Undo Edit>メニューコマンドはデータを元の値に回復します。

ゲイン調整
Gain Adjust

.WAV ファイルのゲインを調整するには、最初に時間セグメントを任意に選択しなければなりません。 その操作は Time Series、Spectrogram、または 3D Surface ビューで行います。 ビューツールバーにある矢印アイコンをクリックし、そしてグラフ上の任意のポイントをマウスクリックしてドラッグしてください。 選択範囲が反転表示されます。時間セグメントを選択したら、<Edit><Gain Adjust>メニューコマンドをクリックしてください。次に、加減するための利得の量をデシベル(dB)単位で入力してください。 OK ボタンをクリックして調整を実行してください。

DC オフセット
DC Offset

.WAV ファイルの DC Offset を調整するには、最初に時間セグメントを任意に選択しなければなりません。 その操作は Time Series、Spectrogram、または 3D Surface ビューで行います。 ビューツールバーにある矢印アイコンをクリックし、そしてグラフ上の任意のポイントをマウスクリックしてドラッグしてください。 選択範囲が反転表示されます。時間セグメントを選択したら、<Edit><DC Offset>メニューコマンドをクリックしてください。次に、加減するための DC オフセットの量を入力してください。 OK ボタンをクリックして DC オフセットを実行してください。

Notes:

<Edit><Undo Edit>メニューコマンドはセグメントを元の値に戻します。

全ての選択

Select All

<Select All>メニューコマンドは、Time Series、Spectrogram、3D Surface 各ビューの全時間セグメントを選択します(反転表示されます)。

Notes:

編集のために.WAV ファイル全体を選択したければ、最初に Time Series ビューのツールバーで「Zoom Out Full」ボタンをクリックしてください。 また、Time Series オプションダイアログの「Maximum Zoom Limit」値を増やす必要があるかも知れません。

Modes

リアルタイムモード
Real-Time Mode

Real-Time モードでは、プログラムはサウンドカードから直接デジタル化された音データの FFT サイズブロックを獲得し、スペクトラムを処理して表示します。 プログラムはストップされるまで間断なく新しいデータを取得し、前のデータとそれを平均化して結果を表示します。 ツールバーにはアベレージングとピークホールドを変更するコントロールが有ります。これは稼働中にも使用可能です。

デフォルトでは、最新の 60 秒間のデジタル化データは一時バッファに保存されます。 Recording か Post Processing モードに切り替えると、処理のためにバッファデータを WAV ファイルにコンバートできます。

Single step operation:
<Enter> キーを押すとシングル FFT 測定が働き、そしてアナライザーは自動的に止まります。アベレージはシングルステップ操作の間リセットされません。

Notes:
コンピュータの CPU 性能、選択されたサンプリングレート、および FFT サイズによっては、コンピュータはデータ・ブロックに FFT を実行し、次のブロックが有効になる前に結果を表示できないかもしれません。 この場合処理データにギャップがあるでしょう。 ギャップの分析を実行するにはセグメントを記録してください。そして Post Processing モードでデータを解析してください。

最終的な測定をする前に、まず Real Time モードで予備の測定をし、次に Recorder モードに切り替えて実行することをお勧めします。

後処理モード
Post-Processing Mode

Post-Processing モードは、記録・保存された WAV ファイルを分析できます。スペクトルアップデートが優先しますので、スピーカーを通して再生することはできません。 再生は Recorder モードか、または<Play><Play special>コマンドを使用してください。

このモードは Recorder か Real Time モードより柔軟なコントロールを提供します。 処理データにはギャップがなく、そしてオーバラップ処理により Spectrogram と 3D Surface グラフの時間軸をストレッチできます。さらに選択された時間セグメントを編集、再生可能です。

.WAV ファイルを開くと、サンプリングレートとフォーマットはファイルが記録されたレートに合わせるため変更されます。サンプリングレートが WAV ファイルに残されていなければなりません。現在のサンプリングレートはアプリケーション下部のステータスバーにいつも表示されます。

Single step operation:
<Enter> キーを押すとシングル FFT 測定が働き、そしてアナライザーは自動的に止まります。アベレージングはシングルステップ操作の間リセットされません。

レコーダモード
Recorder Mode

このモードはサウンドファイルが記録、再生できるという点において Windows の「Sound Recorder」ユーティリティと同様です。 しかし、「Sound Recorder」と異なり、サンプリングフォーマットとレートを管理できます。 また、録音プロセスが優先しますが、記録または再生している間信号のスペクトラムを表示します。

プログラムは RAM ファイル・アクセス・モードを使用するとき、録音のための十分なメモリを割り当てるのを試み、もし十分でなければ録音の長さを減少させます。録音の長さは「File Options」ダイアログボックスで指定されます。

Hard Disk ファイル・アクセス・モードでは、プログラムは直接ハードディスクにアクセスして録音、再生を行います。録音中は一時ファイルが作成されます。
一時ファイルが使用するディレクトリは<File><Set Paths>メニューコマンドで指定してください。 アプリケーションを終了すると、すべての一時ファイルが消去されます。

必要なメモリ容量はサンプリングレートとフォーマット次第です。モノーラル録音時の代表的な値を以下に示します。ステレオ時は倍になります。

Sampling Rate (Hz)	Sampling Precision (bits)	Bytes/Minute
11,025	16	1,323,000
22,050	16	2,646,000
44,100	16	5,292,000
44,100	24	7,938,000
96,100	24	17,280,000

.WAV ファイルを開くと、サンプリングレートとフォーマットはファイルが記録されたレートに合わせるため変更されます。サンプリングレートが WAV ファイルに残されていなければなりません。現在のサンプリングレートはアプリケーション下部のステータスバーにいつも表示されます。

Continuous Recording Capability (保存規定)

ウェーブファイルは最大 2GB のデータを保存できます(対応するサンプリング仕様に依存します)。 限界に達すると、プログラムは記録するのを止めてファイルを保存し、そして新しいファイルに再録し始めます。 もしファイルに名前がなければ、コンピュータの日付を使用して名前を与えます。 ファイルは<File><Set Paths>で規定している ¥wave フォルダーに保存します。この機能はハードディスクレコーディングモードにのみ適用されます。

例: c:¥spectra¥wave¥recording_2002_11_26_102011.wav
(この例は 2002 年 11 月 26 日 10:20:11 にファイル保存したことを表しています)

Important:

ハードディスクレコーディングの間、他のディスク操作(大きいアプリケーションの起動など)を実行しないでください。Windows はマルチタスキングオペレーティングシステムですが、それは個々のアプリケーションの協力に依存しており、システムリソースへの即座のアクセスを保証できません。

Views

タイムシリーズ表示
Time Series View

このビューはデジタル化したデータを表示します。オシロスコープと同様にアンプリチュードは縦軸に、時間は水平軸に表示されます。

Real-Time を使用しているとき、グラフは最新の 60 秒のデータを表示します。 Recorder か Post-Processing モードでは、ツールバーとスクロールバーコントロールを使用してデータファイル全体をズーム、スクロールできます。水平軸スケーリングは秒単位です。マウス左ボタンでグラフ上の任意のポイントをダブルクリックするとファイルの位置をポイントした位置に移動します。 さらに、Spectrum ビューに新しいポイントのスペクトラムを計算して表示します。

スペクトラム表示
Spectrum View

このビューはスペクトラムの 2 次元ビューです。 水平軸は Hz 単位で周波数を示しています。 縦軸はそれぞれの周波数のアンプリチュード/レベルを示しています。 キャリブレーション/校正オプションを使用することでアンプリチュードスケールを変更できます。

有効なスペクトラルの総数は「FFT Size」の 1/2 です。 したがって、1024 ポイント FFT Size では 512 本のスペクトラルラインがあります。 測定周波数範囲は 0(Hz)から「Decimation Ratio で割られた Sampling Rate」の 1/2(Hz)です。

最大表示スペクトラムは上下限で制限されます。 最も下の 3 個は、DC コンポーネントを含んでいて表示されません。 上限の 1%は、しばしばエイリアスコンポーネントを含んでいるので表示されません。

ツールバーのズームボタンで表示スパンを容易に調整できます。 しかし FFT アルゴリズムは、それらを表示するかどうかにかかわらずすべての周波数を計算する必要があります。
グラフから直接周波数とアンプリチュード情報を測定するのにマウスを使用できます。 さらに、<Edit><Copy> メニューはスペクトルデータを表様式でクリップボードにコピーします。 これは直接スプレッドシートやテキストファイルに貼り付けることができます。

位相表示
Phase View

このビューは信号対周波数のフェーズ/位相を表示します。 左右チャンネルのフェーズを調べるとき最も役に立ちます。 Settings ダイアログボックスで「Stereo」オプションを選択し、次に「Transfer Function」オプションを選んでください。

周波数スケールは設定されている「Scaling」オプションで支配されます。ツールバーのズームコントロールは表示する周波数スパンを調整するのに使用できます。

グラフから直接周波数と位相情報を測定するのにマウスを使用できます。 さらに、<Edit><Copy> メニューコマンドは現在のフェーズデータを表の様式でクリップボードにコピーします。 これは直接スプレッドシートやテキストファイルに貼り付けることができます。

フェーズはスムーシングウィンドウ/窓関数の選択で大きく影響を受けます。 「Uniform」を選択すると、最もクリーンなフェーズレスポンスが生成されます。

スペクトログラム表示
Spectrogram View

このビューは時系列のスペクトルデータをサーモグラフィーのようにカラー表示します (ソノグラフ)。アンプリチュードは色調/階調で示されます。 この表示方法に馴染みのないユーザーでも少しの習得で、スペクトル解析に最も役に立つ表示パターンの 1 つであることを理解できるでしょう。 3-D Surface View を俯瞰するようにアンプリチュードが表示されます。 ビューの右側に、アンプリチュードとカラー (色度/階調) の相関を示します。

Spectrogram ビュー上でマウス左ボタンをダブルクリックすると、対応するスペクトルと Time Series データが表示されます。

3次元表示
3-D Surface View

この表示はスペクトルデータの3次元時系列透視図です。 周波数は Y-軸、時間は X-軸に示されます。 このビューはスペクトルデータのダイナミックスイメージに役立ちます。

グラフをマウス左ボタンでダブルクリックすると、対応するスペクトルと Time Series データが表示されます。

Options

グラフ軸スケール
Scaling

ビューの周波数とアンプリチュード両グラフ軸のスケールをコントロールします。 これらの設定は Time Series ビューと Phase ビューの Y 軸以外のすべてのビューに適用されます。

グラフ軸スケール (チャンネル別)
Independent Channel Scaling

「Processing Settings」ダイアログボックスで、「□Independent Scaling and Calibration/独立スケーリングと較正」オプションが選択されると、ダイアログボックスは各チャンネルのパラメタを個別にを表示するよう変化します。これにより、2 つの完全に異なったタイプのスケールを使用できます。 例えば、加速度計データ「G」を一方のチャンネルに、他方のチャンネルに 1/3 のオクターブでマイクロホンのデータ「SPL」を表示するよう構成可能です。

マーカー
Markers

マーカーは、特定の周波数をハイライト表示する為に使用されます。

選択した周波数はビューによって異なる様式でマークされます:

Spectrum -周波数は矢印でマークされます
Phase - 周波数は菱形でマークされます
Spectrogram - 周波数は赤矢印でマークされます
3-D Surface view -周波数は赤矢印でマークされます
Spectrum ビューではラベルを使用できます。「Custom Label」ボックスに最大 30 文字 (半角英数字) を入力することができます。

また、Spectrum ビューでマウスの右ボタンをクリックすることによって、マーカーはグラフィカルに設定することができます。 1つの「Set Marker #」コマンドを選択すると、マウスクリック位置に対応する周波数マーカーを設定します。「Clear All Markers」オプションはすべてのマーカーを無効にします。

マーカー周波数は DDE コマンドを使い、外部のプログラムからも設定できます。 同様に DDE コマンドを使用してマーカーのデータ値を外部のプログラムに転送することができます。

トリガリング
Triggering

トリガリングが有効のときは FFT を実行する前に、プロセッサはトリガ状態がないかどうか現在のデータ・ブロックをテストします。

トリガリングモードは「Level」か「edge」にセットできます：

- Level triggering - アナライザーは指定されたスレッショルドを超えている Time Series データがないかどうか、現在のデータ・ブロックをテストします。
- Edge triggering - アナライザーは急激な変化がないかどうかデータ・ブロックをテストします(2 つのサンプル間のレベルの違いがスレッショルド設定を超えている)。 これはパルスタイプ信号のトリガリングに役立ちます。

「Trigger Delay」は FFT ブロックの中でウィンドウを調整するのに使用できます。「Pre-delay」はトリガポイントを右へ、「Post-delay」左に移動します。「Delay」をゼロに設定すると、トリガポイントは FFT データ・ブロックの始めに置かれます。

トリガリングはどの動作モードでも使用できますが、それぞれにおいてふるまいが異なります：

- Real-Time -入力データの各 FFT ブロックの入力データがテストされ、そしてトリガ条件が満たされれば FFT は実行されます。
- Recorder - Recording/Play Back プロセスはトリガコンディションがないかどうかデータの 1 秒間をテストします。 もしトリガコンディションが存在すれば、1 秒のデータは記録されるか、または再生されます。
- Post-Process - それぞれの WAVE データの FFT ブロックはテストされ、もしトリガコンディションが満たされれば FFT は実行されます。

Notes:

外部トリガリングはデータチャンネルの 1 つとトリガーパルスの他方のチャンネルを利用することによって実行されます。 トリガダイアログボックスで適切なトリガチャンネルを選び、そしてデータチャンネルのスペクトルを表示するようにアナライザーをセットアップしてください。

Caution!

トリガリングが有効になっている場合、スレッショルドより下の信号があるとプロセッサは働かないように見えるかもしれません。 プログラムのステータスバーをチェックしてください。

レベル校正
Calibration

デフォルトでは、アナライザーは 0dB が 8, 16 か 24 ビット信号の最大値である相対的なパワーレベルを示すように校正されます。 校正オプションを使用すると基準点/0dB を外部基準信号を使って変更することができます。

基準信号をサウンドカードの入力につなぎ、デジタルレベルを調べることによって行います。 この情報によって、アナライザーを校正するためのスケールファクタを処理できます。

<Options><Calibration>メニューを選択して「Calibration」ダイアログボックスを表示してください。

Procedure (手順) :

1. 安定した基準信号をサウンドカードの入力につないで下さい(DC 信号やノイズ信号を使用しないでください)。
2. 基準信号レベル値をダイアログの「Level」欄に入力してください(信号レベルが不明な場合はオシロスコープや電圧計を使用して確認します。このレベル確度がアナライザーの表示確度に反映することを理解して下さい)。

3. "Peak", "RMS" ,"Peak to Peak"から基準信号のタイプを選んでください (例えば、電圧計は RMS です)。
4. 入力基準信号のために適切な単位を選択するか、またはカスタムラベルを入力して下さい。
5. "Peak", "RMS", "Peak to Peak"から.必要な表示単位を選択してください。
6. 「Measure Input Signal」ボタンを押してください。 アナライザーは、1 秒間入力データを取得して、各チャンネルのスケールファクタを演算し「Detected Levels Left/Right」欄に表示します。

アクセレロメータ/加速度計で校正するなら、G's (ft/sec^2)の基準信号を入れてください。「Convert Spectrum To:」欄はアクティブになり、スペクトルをベロシティに変換します。 この変換は Time Series ビューには適用されません。

エディット・ボックスの中で直接それらを変更することによってラベルをカスタマイズできます。

「□Enable Calibration」をチェックすると、スケールファクタが表示値に適用されます。そして、アンプリチュード軸に指定された単位が反映します。

校正値はファイル保存しまた、必要に応じてロードすることができます。現在の校正値はコンフィギュレーション/Configuration ファイルにセーブされ、 ロードされると置き換わります。

Note:
「Measure from Wave File」ボタンは既存の WAVE ファイルからスケールファクタを算出します。 これは基準信号の記録がある場合に役立ちます -- この録音は同じ入力ゲインで行なわれていなければなりません。

レベル校正 (チャンネル別)
Independent Channel Calibration

ダイアログボックスで「Independent Scaling and Calibration」オプションが選択されると、「Calibration」ダイアログボックスは各チャンネルのために別々のパラメタを表示するよう変化し、分離した窓になります。 これで 2 つの完全に異なったタイプのスケールを使用できます。 例えば、一方のチャンネルで加速度計データ G's を、他方のチャンネルでマイクロホンの SPL を 1/3 のオクターブで表示するようにアナライザーを構成できます。

Very Important!
ほとんどのサウンドカードが入力ゲインを設定するためにミキサーユーティリティを提供します。 もし入力ゲインを変えると、較正値が無効化することを理解して下さい。

パワースペクトラム
Power Spectral Density

Power Spectral Density オプションではアナライザーを 1Hz 帯域幅スペクトルにします。 これはノイズパワー測定に使用されます。 例えば、PSD オプションなしでノイズ雑音信号を測定すると、アンプリチュードは FFT サイズとサンプリングレートを変化させるでしょう。 PSD オプションを使用すると、アンプリチュードは FFT サイズとサンプリングレートから独立します。

単位は「Sqrt(Hz)」か「^2/Hz」が選択可能です。多くは「^2/Hz」を使用します。

PSD オプションを使用するときはリニアアンプリチュードスケーリングとナローバンド周波数スケーリングを選択するべきです。

Note: PSD オプションはノイズ信号に使用されます。 正弦波信号には不向きです (正確ではありません)。

サンプリングレート
Sampling Rate

SpectraPLUS Professional Edition は使用するサウンドカードがサポートする全てのサンプリングレートを選択することができます。 測定周波数レンジは、Decimation Ratio/デシメーションレシオで割られた Sampling Rate の 0 から 1/2 です。

「Sampling Rate」は、アナログ入力信号が 1 秒に何回サウンドカードによってサンプリングされるか、またデジタル化されるかを決定します。 10,000Hz のサンプリングレートは.0001 秒毎に信号を抽出します。 使用可能なサンプリングレートはサウンドカードの能力に依存します。

デジタル信号処理の重要なポイントは、最高域周波数の 2 倍のレートでサンプリングされるならどんな信号も表すことができると述べる「Nyquist Sampling Theorem/ナイキスト標本化定理」です。 これは、3,000Hz の信号を測定するならサンプリングレートが 6,000Hz 以上でなければならないことを意味します。 注意: 3,000Hz 以上の信号があると、アリアシングが発生します。

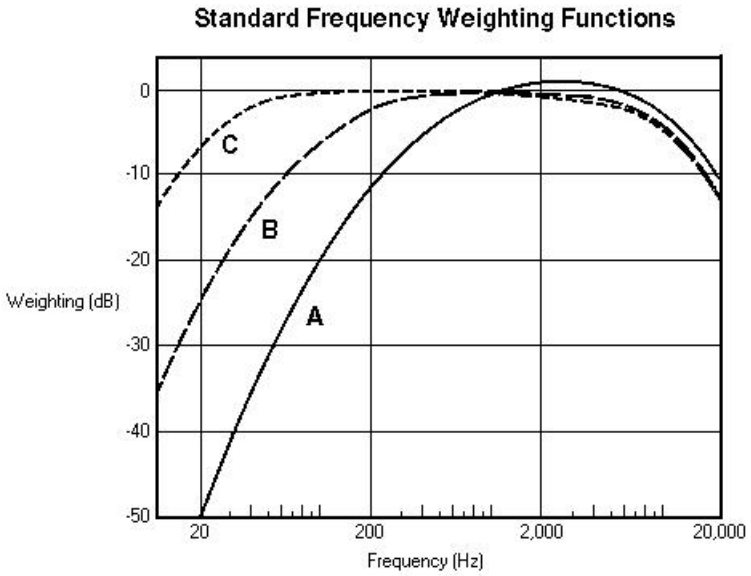
.WAV ファイルを開くと、ファイルが記録されたレートに合わせるために「Sampling Rate」と「Format」を切り替えます。「Sampling Rate」ボックスのアクセスは無効化します。「Sampling Rate」は開いた WAV ファイルに合致しなければなりません。 .WAV ファイルが閉じられると、これらの設定は前の値に戻ります。 「Sampling Rate」はアプリケーションのステータスバーにいつも表示されます。

Note:

使用するカードが、表示された選択以外のレートをサポートするかどうかを確認するには、コントロールボックスに任意の値を入れてください。そして OK を押してください。アナライザーは指定されたレートを試みます。もし失敗すればメッセージボックスに表示されます。

聴感補正カーブ
Standard Frequency Weighting

ANSI 規格 A、B、および C ウェイティングカーブはスペクトルデータとトータルパワー測定に適用できます。 ウェイティングが有効にされると、トータルパワー設定はトータルパワーユーティリティと Spectrum ビュー右側のトータルパワーバーの値に影響します。 「Flat」ノーウェイティングと等価です。 重み関数は人間の耳への最も大きい感度領域である、500～10,000(Hz)の範囲に適応します。



デバイスオプション
Device Options

複数のサウンドカードがパソコンにインストール/接続されている場合選択することができます。 最大サンプリングレートと精度は選択されたデバイスに依存します。

「Input Device**」で選択したサウンドカードは録音時、または** Real Time **モードでランする時にアナライザーによって使用されます。 「**Output Device**」で選択したカードは** WAV **ファイルを再生する時にアナライザーによって、もしくは「**Signal Generator**」機能でテスト信号を生成する時に使われます。**

Adjust Input/Output gain - **これはオペレーティングシステムが提供する** Mixer **ユーティリティを起動します。 これで** LINE **や** MIC **入力の感度を調整できます。 出力ゲインは再生/ジェネレータボリュームをコントロールします。 すべてのサウンドカードがゲイン/ボリュームコントロールが可能なわけではありません。**

シグナルジェネレータとアナライザーを同時に使用するには:
アナライザーとジェネレータを同時に操作するには「全二重/Duplex**」仕様のサウンドカードを必要とします。使用するカードがこの仕様をサポートしない場合は、2 つ目のカードをインストールあるいは外部接続して、入/出力デバイスにそれぞれ異なるカードを選択･設定して下さい。**

Utilities

シグナルジェネレータ
Signal Generator

シグナルジェネレータ機能は種々のテスト信号を生成する為に、Windows 互換サウンドカードの再生(D/A)チャンネルを使用します。<Utilities><Signal Generator>メニューコマンドを選択するか、または F11 キーを押すとシグナルジェネレータが起動されます。

Basic Operation

ウェーブフォームのリストをクリックすることによって発生する波形タイプを選んでください。
「Details」ボタンをクリックして指定した波形を変更します(すべての波形タイプにユーザ・オプションがあるというわけではありません)。
「Level」ボタンをクリックして、ジェネレータ出力レベルを設定してください。
「Run 」ボタンをクリックして、ジェネレータをスタートします。
ジェネレータがランしているときは「Stop」ボタンだけが表示されます。

Waveform types

White Noise
ホワイトノイズはすべての周波数に対し一定のアンプリチュードがある一般的に使用されるランダムノイズ波形です。 ナローバンドスペクトラムアナライザーで見ると、平均スペクトルは平坦です。カットオフ周波数はアナライザーで使用されるサンプリングレートによって決まります。

Pink Noise
ピンクノイズは音響で一般的に使用されるランダムノイズ波形です。 これには低域周波数により多くのエネルギーがあり、1 オクターブあたり 3dB のレートでアンプリチュードが減衰します。 オクターブスペクトラムアナライザで見ると平均スペクトルは平坦です。カットオフ周波数はアナライザーで使用されるサンプリングレートによって決まります。

Noise Burst
このオプションでノイズバーストを発生させることができます。 「Burst Time」はノイズの長さを定義します。「Cycle Time」は反復の期間を指定します。 例えば、Burst Time が 1000msec、Cycle Time が 2000msec であれば、ジェネレータは 1 秒のノイズ出力に続いて 2 秒の無音を出力します。 ジェネレータが止められるまでこのパターンは繰り返されます。

1 kHz Tone
この 1,000.0Hz 正弦波試験信号はひずみ測定に広く使用されます。

Multiple Tones
このオプションはトーンセットの構成を可能にします。最大 10 のトーンをセットすることができます。アクティブなトーンの数、その周波数とアンプリチュードを選択できます。
周波数設定の左のチェック・ボックスでトーンを有効にします。チェックされないとトーンは発生しません。トーンの周波数は Hz 単位で設定します。「Relative Power/相対的パワー」設定は他のトーンとのアンプリチュード比をデシベル(dB)で設定します。

Tone Burst

このオプションはトーン･バーストを発生させることができます。「Burst Time」はトーン時間を定義します。「Cycle Time」は反復の時間を指定します。 例えば、Burst Time が 1000msec、Cycle Time が 2000msec に設定されると、ジェネレータは 1 秒間「沈黙」し、続いて 1 秒間トーン信号を出力します。 ジェネレータを停止するまでこのパターンは繰り返されます。

IMD Test Tones

Inter Modulation Distortion(IMD/混変調ひずみ)テストは異なったアンプリチュードの 2 つの独立しているトーンを必要とします。 2 つのトーンの中、高域周波数のアンプリチュードは低域周波数より通常 12dB(4:1 比)低くなります。 ユーザーのカスタムトーンを選択する能力と数個の標準のペアトーンを提供します。

Frequency Sweep

Freq Swept は時間とともに周波数が変化する正弦波を発生します。「Start」と「Stop」の周波数はスィープ周波数範囲を決定します。 スタート周波数がストップ周波数より低い場合、スィープ周波数は時間とともに減少します。

スィープタイプは「Linear」か「Logarithmic」のどちらかです。 これはスィープ周波数の増減率を決定します

Jump Back to Start Frequency -ストップ周波数に達すると、スタート周波数から再開します。
Sweep Back to Start Frequency -ストップ周波数に達すると、スタート周波数にスィープバックします。
Stop After a Single Sweep - このオプションをマークすると、スィープを一度実行して停止します。マークを外すと、ジェネレータを停止するまで繰り返されます。
Sweep Time - スィープ時間を指定します。 この値はミリセカンドで設定します。

スィープ正弦波は周波数特性テストに役立ちます。「AVG」ブロックサイズを「1」に設定します。そして「Peak Hold」オプションを使用して、スィープ周波数のピークアンプリチュードを表示させます。「FFT size」が大きいほどスィープ時間は長くなります。大きい「FFT size」であまり速くスィープすると、結果が不鮮明になります。

Frequency Step

周波数ステップウェーブフォームは離散的なステップで周波数を変える正弦波を発生させます。 スタートとストップ周波数は範囲を決定します。 スタート周波数がストップ周波数より低い場合、スィープ周波数は時間とともに減少します。

「Step Size」は「Linear」か「Octave(対数)」のどちらかです。

Linear Steps -ステップサイズを Hz で指定します。 アナライザーでナローバンドスケーリングが使用される場合にフィットします。
Octave Steps -使用するオクターブステップを指定します。アナライザーでオクターブバンドスケーリングが使用される場合にフィットします。
Jump Back to Start Frequency -ストップ周波数に達すると、スタート周波数から再開します。
Sweep Back to Start Frequency -ストップ周波数に達すると、スタート周波数にスィープバックします。
Stop After a Single Pass -このオプションをマークすると、スィープを一度実行して停止します。マークを外すと、ジェネレータを停止するまで繰り返されます。
Dwell Time -各ステップの信号維持時間を指定します。この値はミリセカンドで設定します。

ステップ正弦波は周波数特性テストに役立ちます。「AVG」ブロックサイズを「1」に設定します。そして「Peak Hold」オプションを使用して、スィープ周波数のピークアンプリチュードを表示させます。

Level Sweep

レベルスィープは時間とともにアンプリチュードが変化する正弦波を発生させます。スタートとストップレベルをデシベルで、そして周波数とスィープ時間を選択します。スタートレベルがストップレベルより低い場合、信号レベルは時間とともに減衰します。
「Sweep Time」は、スィープ時間をミリセカンドで指定します。 ジェネレータを停止するまでスィープは繰り返されます。

Sawtooth
Sawtooth はのこぎり波を生成します。 メイン画面で「Details」ボタンをクリックすると、のこぎり波の周波数とスロープを調整できます。「Frequency」は一秒にいくつのスロープが発生するかを指定します。「Slope」は、スロープが時間とともに上昇するか、低下するかを指定します。

Triangular
Triangular は三角波を生成します。メイン画面で「Details」ボタンをクリックすると、三角形の周波数を調整できます。「Frequency」は、一秒にいくつの三角波が発生するかを指定します。

Pulse
Pulse はシングルパルスを生成します。「Details」ボタンをクリックすると、パルス幅と反復間隔を調整できます。「One Shot Pulse」オプションがチェックされると、パルス出力後にジェネレータは自動的に止まります。別のパルスを発生させるには「Run」ボタンを押してください。

Square
Square は連続したパルスから成ります。メイン画面で「Details」ボタンをクリックすると、方形波の周波数とデューティサイクルを調整できます。「Frequency」は1秒に発生するパルスの数を設定します。「Duty Cycle」は間隔の%でパルス幅を決定します。

User Defined
User Defined オプションは、信号ソースとしてWAVフォーマットファイルを使用することができます。「Stop」ボタンを押すまで信号は生成されます。 「Pick」ボタンをクリックして WAV ファイルを選んでください。シグナルジェネレータがこのファイルをメモリにロードする為、コンピュータは十分な RAM を登載していなければなりません。
SpectraPLUS Pro は ASCII テキストかバイナリーファイルからユーザーオリジナルの WAV ファイルを造ることができます。詳細に関しては<File><Import> を参照ください。

DTMF
キーストリングのためのデュアルトーンパルス (touch tones) を生成します。 またパルス幅、スペース及びツイストを調整できます。「Twist」は dB で入力します。正の値は高域周波数のアンプリチュードが低域周波数より大きくなることを意味します。負の値は逆です。完全な拡張DTMF キャラクターセット(1234567890*#ABCD)がサポートされます。

Digital Zero
すべてゼロの静寂信号/無音状態を生成します。

WAV ファイルの保存
Save Signal To Wave File

このメニューコマンドはシグナルジェネレータウェーブフォームから.WAV ファイルを生成します。このコマンドを使用する前にシグナルジェネレータは起動されてなければなりません。

信号を何回か繰り返すことによって、ウェーブファイルの長さを変更するオプションが提供されます。 そして、ウェーブフォームファイルの名前を求められるでしょう。

ピーク周波数
Peak Frequency

ピーク周波数ユーティリティは全有効レンジ(表示レンジではありません)の最も強いスペクトル成分の周波数を表示します。 ユーザは必要に応じてこのユーティリティウィンドウをリサイズできます。新しいスペクトルが計算されると内容は常にアップデートされます。 また、アナライザーが左右の両チャンネルのスペクトルを表示するように構成されると、ユーティリティウィンドウは 2 チャンネル表示仕様に変わります。 左チャンネルの値は右チャンネルの上に表示されます。

ピークアンプリチュード
Peak Amplitude

ピークアンプリチュードユーティリティは全有効レンジ(表示レンジではありません)の最も強いスペクトル成分のアンプリチュードを表示します。ユーザは必要に応じてこのユーティリティウィンドウをリサイズできます。新しいスペクトルが計算されると内容は常にアップデートされます。 また、アナライザーが左右の両チャンネルのスペクトルを表示するように構成されると、ユーティリティウィンドウは 2 チャンネル表示仕様に変わります。 左チャンネルの値は右チャンネルの上に表示されます。

トータルパワー
Total Power

トータルパワーユーティリティは全スペクトルのトータル RMS パワーレベルを表示します。この値は Spectrum ビュー右側のトータルパワーバーと等価です。 このユーティリティに使用される聴感補正(Flat、A、B または C)は「Scaling」オプションダイアログボックスで設定されます。 これは SPL の単位に較正され、Sound Level Meter の表示と等価です。

ユーザーは必要に応じてこのユーティリティウィンドウをリサイズできます、そして、新しいスペクトルが計算されると常にアップデートされます。 また、アナライザーが左右両チャンネルのスペクトルを表示する様に構成されると、ユーティリティウィンドウは 2 チャンネル表示仕様に変わります。 左チャンネルの値は右チャンネルの上に表示されます。

全高調波ひずみ
Total Harmonic Distortion

実際のオーディオ装置は「ひずみ」と呼ぶ、望まれない影響をもたらします。全高調波歪/Total Harmonic Distortion(THD)と(THD+Noise)はこの量の測定に広く使われる値です。 測定値は「%」で表されます。 THD 値が低ければ低いほどクリアです。

- Total Harmonic Distortion (THD) -高調波パワーと基本波パワーの比率です。ピーク周波数(基本波)を見つけるためにスペクトル全体を捜し、次に高調波周波数のトータルパワーを計算することによって処理されます。 THD レベルは全高調波のパワー対基本波パワーの比率として計算されます。残留ノイズは含まれません。

- Total Harmonic Distortion + Noise (THD+N) -高調波パワー+ノイズと基本波パワーの比率です。ピーク周波数(基本波)を見つけるためにスペクトル全体を捜し、次に高調波周波数のトータルパワー+ノイズを計算することによって処理されます。 THD レベルは全高調波+ノイズのパワー対基本波パワーの比率として計算されます。

同一信号では、THD+N 値は THD 値より大きくなります。

代表的な THD 測定は 1kH の基準信号を使用します。この信号は被測定オーディオデバイス通過し、そしてスペクトルが算出されます。 ランダムノイズコンポーネントをキャンセルして測定精度を高めるには長期アベレージングの使用が有効です。

サウンドカードと基準信号の両方の品質が測定結果に反映することを理解して下さい。被測定装置の性能を下回らない品質を確保するよう注意すべきです。 シグナルジェネレータの品質もまた、使用されるサウンドカードの THD 性能に依存しています。

必要に応じてこのユーティリティウィンドウをリサイズできます。新しいスペクトルが計算されると内容はアップデートされます。 また、アナライザーが左右両チャンネルのスペクトルを表示する様に構成されると、ユーティリティウィンドウは 2 チャンネル表示仕様に変わります。 左チャンネルの値は右チャンネルの上に表示されます。

Notes:
Smoothing Window/窓関数は「Hanning」か「Blackman」を推奨します。
適切なスペクトル分解を得るために 2048 以上の FFT サイズを推奨します。
開いているユーティリティウィンドウの内容は Spectrum ビューの右スペースに印刷されます。

全高調波歪+ノイズ 対 周波数
THD+N vs Frequency

「THD+N 対 Frequency」ユーティリティはステップ周波数信号を発生させ、THD+N 対周波数特性を算出してグラフに表示します。このユーティリティによりひずみ特性をスピーディに測定することができます。

<Utilities><THD+N vs Frequency>メニューをクリックするか、またはツールバーで「THD Freq」ボタンをクリックして起動します。 ユーティリティはステップ周波数スィープ信号を生成します。信号はサウンドカード出力から被測定器に供給されます。テスト中、オペレータの介在は全く必要ありません。 コンピュータはすべてのステップを実行して結果を表示します。

分析結果は印刷あるいは、ディスク保存することができます。 グラフを右クリックするとオプションメニューがポップアップし、他のアプリケーションで利用することができるデータやグラフイメージをクリップボードにコピー可能です。

Options

グラフ右側の「Options」ボタンをクリックすることによって、THD+N vs Frequency オプションダイアログボックスが起動します。 このダイアログボックスで、周波数スパン、表示カラー、および他のいくつかのオプションを変更することができます:

- Start and Stop Frequencies -これは測定の周波数限界を設定します。高域限界周波数はアナライザーで使用されるサンプリングレートの 1/2 未満であるべきです。
- Channels - 左チャンネルか左右両チャンネルを選択してください。
- Signal Output Level - DB フルスケールでテスト信号出力レベルを設定します。 0.0dB は、100%フルスケールサインウェーブを出力する信号レベルを生成します。ほとんどのサウンドカードには出力ボリュームを制御する能力があるので、フルスケールが必ずしも「最大出力」信号レベルを意味しません。
- Frequency Step size - Hz でリニアステップサイズかあるいは、オクターブスケーリング(1/1 ～ 1/96)を選択してください。 ステップサイン波はステップあたり 1 ～ 2 秒確保します。ステップサイズを減少させるとテスト実行時間は増大します。
- Spectral Weighting - 使用するウェイティング/聴感補正をセットします。
- Plot Top - これはグラフアンプリチュード(Y)軸のトップ/最上部値を設定します。 値は「%」でセットします。
- Plot Bottom - これはグラフアンプリチュード(Y)軸のボトム/最下部値を設定します。 値は「%」でセットします。
- Frequency Axis Scaling - グラフ周波数(X)軸のスケールフォームをセットします。
- Amplitude Axis Scaling - グラフアンプリチュード(Y)軸のスケールフォームをセットします。
- Test Limits - これで各チャンネルのリミット値を含むファイルを指定できます。 リミットデータは分離したトレースとして表示されます。 リミットファイル形式はオーバーレイやマイクファイルと同じで、2 つのコラムとタブがあるシンプルな ASCII テキスト･ファイルです。 最初のコラムは周波数そして、第 2 コラムは THD リミットを含んでいます。 値は周波数の順方向となります。
- Prompt to Save - 新しいテストを始める前に、データを保存するようにうながすかどうかをコントロールします。

Notes:

テストソースとして内部ジェネレータが出力するステップ周波数信号を使用しなければなりません。
このユーティリティで使用するアナライザーの設定は以下の項を参照下さい。

混変調ひずみ
InterModulation Distortion (IMD)

混変調歪/InterModulation Distortion(IMD)は 2 つのトーンの混合によって引き起こされるひずみです。

2 つの信号が装置に入力されると、信号の変調や混合が起こります。 IMD レベルはまず、スペクトルの 2 つの最も強いトーンの周波数とアンプリチュードを計算することによって処理されます。 そして、それぞれの混変調が作り出す周波数のトータルパワーが計算されます。 IMD は混変調パワー対トーンパワーの rms 合計の比率です。

代表的な IMD 測定は、250Hz とそれより 12dB(4:1 比)低い 8020Hz トーンを使用します。ランダムノイズコンポーネントをキャンセルして測定精度を高めるには長期アベレージングの使用が有効です。

このユーティリティウィンドウは必要に応じリサイズできます。新しいスペクトルが計算されると内容はアップデートされます。 また、アナライザーが左右両チャンネルのスペクトルを表示する様に構成されると、ユーティリティウィンドウは 2 チャンネル表示仕様に変わります。 左チャンネルの値は右チャンネルの上に表示されます。

Notes:
Smoothing Window/窓関数は「Hanning」か「Blackman」を推奨します。
適切なスペクトル分解を得るために 4096 以上の FFT サイズを推奨します。
開いているユーティリティウィンドウの内容は Spectrum ビューの右スペースに印刷されます。

SN 比
Signal to Noise Ratio (SNR)

Noise Ratio(SNR)はピークパワーレベル対トータルノイズレベルの比率です。

SNR は、全スペクトルからピーク周波数を捜し、そして残りのスペクトルでトータルノイズパワーを計算することによって処理されます。 次にノイズパワー対ピークパワーの比率として計算され、デシベル(dB)で表示されます。

必要に応じてこのユーティリティウィンドウをリサイズできます。新しいスペクトルが計算されると内容はアップデートされます。 また、アナライザーが左右両チャンネルのスペクトルを表示する様に構成されると、ユーティリティウィンドウは 2 チャンネル表示仕様に変わります。 左チャンネルの値は右チャンネルの上に表示されます。

Notes:
Smoothing Window/窓関数は「Hanning」か「Blackman」を推奨します。
適切なスペクトル分解を得るために 2048 以上の FFT サイズを推奨します。
開いているユーティリティウィンドウの内容は Spectrum ビューの右スペースに印刷されます。

SINAD
Signal to Noise and Distortion

SINAD は通常、FM 受信機に関連している一般的な感度測定です。 それは Signal, Noise, Distortion の頭文字であり、(S+N)/N と等価で dB で表されます。 信号が雑音より強ければ、SINAD 値は SNR 値に近づきます。 さもなければ SINAD は SNR より大きくなります。

必要に応じてこのユーティリティウィンドウをリサイズできます。新しいスペクトルが計算されると内容はアップデートされます。 また、アナライザーが左右両チャンネルのスペクトルを表示する様に構成されると、ユーティリティウィンドウは 2 チャンネル表示仕様に変わります。 左チャンネルの値は右チャンネルの上に表示されます。

Notes:
Smoothing Window/窓関数は「Hanning」か「Blackman」を推奨します。
適切なスペクトル分解を得るために 2048 以上の FFT サイズを推奨します。
開いているユーティリティウィンドウのコンテンツは Spectrum ビューの右スペースに印刷されます。

NF
Noise Figure

Noise Figure(NF)はテスト中のコンポーネントによる SN 低下の測定で、dB で表されます。

Noise Figure は入力が出力と比較される「Transfer Function/伝送特性」と同様の 2 チャンネル測定です。 Noise Figure の場合、出力における SNR と装置の入力における SNR の違いです。 理想的な装置では「0dB」になりますが、実際的な装置ではこれより大きい Noise Figure が存在します。

1kHz トーンのような正弦波信号がソースとして使用されるべきです。 Noise Figure は「Left vs Right」か、「Right vs Left」にセットアップされます。入力信号が右チャンネルで出力信号が左チャンネルなら「Left vs Right」を使用するべきです。そうでなければ、Noise Figure 値は負になります。

このユーティリティはアナライザーがデュアル・チャンネル(ステレオ)モードにセットアップされているときだけ利用可能です。モード設定は<Options><Settings>ダイアログボックスで行います。

必要に応じてこのユーティリティウィンドウをリサイズできます。新しいスペクトルが計算されると内容はアップデートされます。

Notes:

Smoothing Window/窓関数は「Hanning」か「Blackman」を推奨します。
適切なスペクトル分解を得るために 2048 以上の FFT サイズを推奨します。
開いているユーティリティウィンドウの内容は Spectrum ビューの右スペースに印刷されます。

ディレイファインダ
Delay Finder

このユーティリティは左右のチャンネル間の遅延を計算し、ミリセカンド、フィートまたはメーターで表示します。 そして「Apply to Processing Delay」ボタンを押すと、計算された遅延値は新しいクロスチャンネル・ディレーとして使用されます。 この遅延値は<Options><Settings> ダイアログボックスに表示される値と同じです。

正数は、左チャンネルが右チャンネルより遅れていることを意味します。
負数は、右チャンネルが左チャンネルより遅れていることを意味します。

クロスチャンネル・プロセッシング・ディレイ設定はディレイファインダで計算された値に影響を及ぼしません。

Options

ユーティリティパネルで「Options」ボタンを押すと、オプションダイアログが開きます。

Display Delay Values In: -ミリセカンド、フィートまたはメーターで表示値を選ぶことができます。

Speed of Sound -音速は、ミリセカンドとフィートかメーター間のディレー値を変換するのに使用されます。 温度と気圧によって音速が異なるので、条件を満たすためにこの値をカスタマイズする必要があるかもしれません。 音速は室温で通常 1130 フィート/秒で、これはプログラムで使用される既定値です。

初期の測定をミリセカンド(T1)で、そしてマイクロホンを 1 フィート離れたところに動かして 2 番目の測定(T2)を行う

ことによって実際の音速を測定できます。 そして以下のように音速を計算できます。

Speed of Sound (ft/sec) = 1000 / (T2 - T1)

Maximum Delay - このパラメータは最大分解時間をコントロールします。 より大きいディレーはより多くの処理時間を要します。

Typical Operation (体表的操作手順)

1. マイクロフォンを左チャンネルの入力につなぎます。
2. ミクサー出力信号を右チャンネルの入力につなぎます。
3. ピンクあるいはホワイトノイズ信号をミクサーに入力します。
4. ディレイファインダをスタートする為、アナライザーの「Run」ボタンをクリックします。
5. ディレイ表示値が安定するまでしばらく待ちます。
6. 「Apply」ボタンを押してディレイ表示値を使用します。

Notes:
ディレイファインダは Stereo モードでのみ作動します。 Mono モードへ切り替えると閉じられます。
ホワイトかピンクノイズの代わりにプログラム信号(音楽など)を使用できます。 しかし、ホワイトかピンクノイズ信号が最も良い結果をもたらします。

ステレオフェーズスコープ
Stereo Phase Scope

このユーティリティで、2 つの入力チャンネルのステレオイメージを評価できます。 これはサウンドを補強する為に非常に役に立つツールです。 L/R パンコントロールを調整するときにはこのスコープを使用してください。そしてステレオ音場の様々な楽器/ボーカルのプレースメントを最適化してください。

Display Options:

いくつかの方法で、フェーズスコープ表示オプションダイアログボックスを起動することができます。

- <Options> <Phase Scope Display> メニューを選択します。
- フェーズスコープ上でダブルクリックします。
- フェーズスコープ上右クリックし、<Phase Scope Display Options>アイテムを選択します。

Colors: ビュー機能の色を変えることができます。「Default」ボタンは初期のカラー設定に戻します。

Format: これらのオプションで表示データを変更できます

Stereo Image Scope: ステレオイメージでフェーズを表示します。
Lissajous (X/Y) Left vs Right - 典型的なオシロスコープ X/Y 形式に相当するように、水平軸に左チャンネル、縦軸に右チャンネルでフェーズデータを表示します。
Lissajous (Y/X) Right vs Left -典型的なオシロスコープ X/Y 形式に相当するように、水平軸に右チャンネル、縦軸に左チャンネルでフェーズデータを表示します。

残響時間
Reverberation Time

Reverberation Time

RT(Reverberation Time)は残響時間とスペクトラルの測定解析を提供する機能です。「Reverberation」はバースト後の信号のエネルギー減衰を意味し、その値は「RT-60」といわれ、エネルギーが「60dB」減衰するまでの時間で表されます。

このオプションは RT-60 測定に使用する信号を出力するためのピンクノイズ・ジェネレータ機能を含んでいます。サウンドカードの出力からパワーアンプ経由で高品質なスピーカにそれを接続しなければなりません。 通常、1個のスピーカがテスト(複数のスピーカーより)に使用されます。 より正確な RT-60 データを得るには、環境を「飽和状態にする」ようアンプ出力レベルを調整するべきです。しかし、アンプがクリップしたりまたはスピーカがひずみを発生させるほど高くするべきではありません。

テストの間、オペレータの操作は全く不要です。 コンピュータはオーディオバンドのディケイカーブを生成するためにすべてのステップを実行します。 まず環境を飽和状態にするのに十分な時間ノイズソースを放出します(すなわち、均衡に部屋中に充満するように)。 そして音が停止され、信号の衰弱を捕らえて残響特性が詳細に分析されます。

リバーブ信号が分析されるとグラフが表示され、そして印刷やディスク保存をすることができます。 グラフを右クリックすると、他のアプリケーションで使用するためにクリップボードにデータイメージをコピーするオプションメニューがポップアップします。

Reverberation Plots

Reverb Times - 「残響時間vs周波数」を示すバーグラフです。80Hz～20kHzを1/3 Oct.バンドで表示します。グラフ右端のバーはワイドバンドデータを示します。既定表示値は「RT-60」データですが、ツールバーのコントロールメニューで「RT-10, 20, 30, 40, 50」を任意に選択することができます。
グラフ上のバーをダブルクリックすると、そのポジションの周波数バンド減衰特性を表示します。

Reverb Decay - 選択周波数バンドの「減衰レベルvs時間」を示すグラフです。周波数の選択、グラフ横軸の時間レンジの変更はツールバーのコントロールメニューで行います。これにより例えば、特定の時間を見るために画像を徐々にズームすることができます。

3-D Surface - リバーブ減衰を三次元グラフで表示しますので、全周波数バンドの減衰特性を一望することができます。グラフ上の任意のポジションをダブルクリックすると、その周波数バンドの減衰特性を表示します。グラフ横軸の時間レンジの変更はツールバーのコントロールメニューで行います。

Reverberation Options

オプションダイアログはグラフ右の[Option]ボタンをクリックすると現れます。いくつかのオプションとグラフ表示配色を設定することができます:

Plot Top - これは Reverb Decay と 3-D Surface グラフのアンプリチュード軸の最大値を設定します。

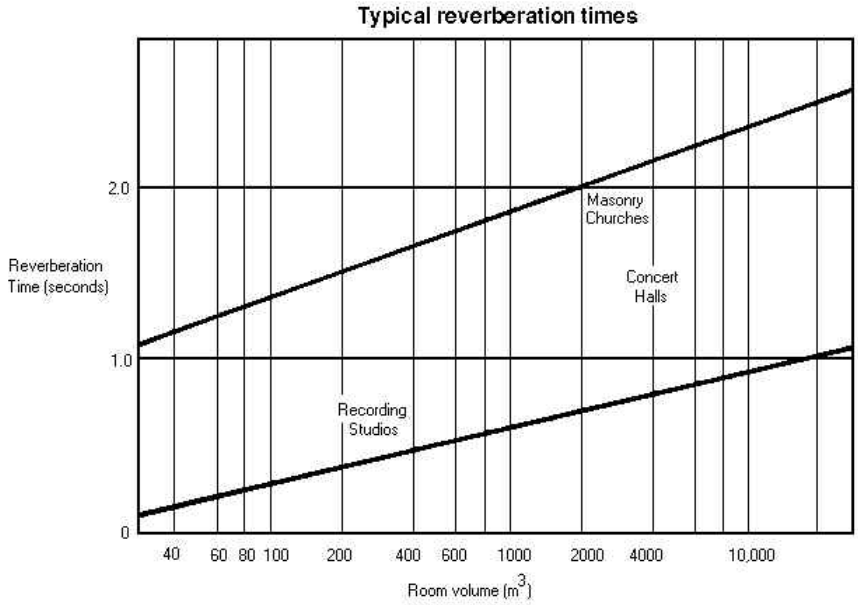
Plot Range - これは Reverb Decay と 3-D Surface グラフのアンプリチュード軸のレンジ幅を設定します。

Maximum Decay Time -測定時間長を設定します。この値を必要以上に長くとるとディスク消費サイズも大きくなりますし問題が生じますが、推定残響時間よりも長く設定することが肝要です。既定値は 4 秒です。

Extrapolation Method -現実的な測定環境では、バースト信号レベルと暗騒音レベルの比を 60dB 以上確保するのは困難ですから、このオプションで「RT-10, 20, 30」を設定します。設定を変更するとデータを再処理し表示を書き換えます。

Smoothing Method -残響エネルギーの実体は非常に複雑です。その結果不規則性を呈しますが、より適切な評価を行うための技術がスムーシングテクニックです。「None」は機能をオフします。「Average」は 100msec ムービングウィンドウ値を表示します。「Schroeder」はリバースインテグレーションを行います。既定値は「Average」です。設定を変更するとデータを再処理し表示を書き換えます。

Typical Reverberation Times -以下のグラフは様々な環境の典型的な RT-60 を示しています。



マクロ
Macro Command Processor

このユーティリティは簡単なプログラミング言語を使用して、測定を自動化し、データを集め、ファイルを保存し、測定結果を出力することを可能にします。 マクロコマンドプロセサは基本的な DDE(ダイナミックデータエクスチェンジ)構文を使用しますが、Visual Basic などのサードパーティーアプリケーションを必要としません。 それはデータロギングユーティリティよりも柔軟性があり、Visual Basic よりも複雑ではありません。 これは包括的なプログラミング言語ではありませんので、より複雑な機能を必要とするなら Visual Basic や他のアプリケーションを使用するべきです。

マクロユーティリティウィンドウはテキストエディタを含んでいます。マクロファイルは簡単な ASCII テキスト・ファイルです。 ファイルサイズは 32KB に制限されます。

Macro Control Statements:

1) Send - DDE コマンドは「Send」ステートメントの後ろに続けなければなりません。ステートメントは DDE コマンドをアナライザーに送ります。コマンドには角括弧が必要です。例えば…

Send [Run]

アナライザーをスタートする[Run]コマンドを送出します。

2) Output - DDE リクエストは「Output」ステートメントの後ろに続かなければなりません。ステートメントはマクロ出力テキストファイルにこの項目を書き込みます。例えば…

Output Peak Frequency

ピーク周波数値をファイルに書き込みます。

3) SetOutputFile -このステートメントは出力ファイルの名前を設定します。 このステートメントが再び使用されるまで、すべての Output ステートメントがこのファイルに書き込まれます。 例えば…

SetOutputFile c:¥temp¥my_spectral_data.txt

ユーザーがマクロスクリプトでこのコマンドを使用しないと、出力データはマクロオプションダイアログボックスで指定された既定出力ファイルに書き込まれます。

4) OutputComment -このステートメントは単に、出力ファイルにステートメントに続くテキストを書き込みます。

OutputComment Starting Data Collection

文字列「Starting Data Collection」を書き込みます。

5) Wait - このステートメントは、指定された時間が経過するまで待機します。 このコマンドにはいくつかのバリエーションがあります。

WaitSeconds 4
4秒間待機します。待機時間は 0.25 (0.25 秒) などの浮動小数点も使用できます。

WaitTopOfMinute
次の正/ゼロ分を待ちます。

WaitTopOfHour
次の正時を待ちます。

WaitClock 1415
1415(14:15、午後 2 時 15 分)まで待ちます。1 桁時分にはゼロを加える必要があります。例えば(0903)

WaitDate 12/04/2002
2002 年 12 月 4 日まで待ちます。1 桁月日にはゼロを加える必要があります。

特定の日時まで待つ必要があるなら「WaitDate」コマンドを使用してください。続いて必要に応じて「WaitClock」と「WaitSeconds」コマンドを使用します。

6) Loop, LoopEnd -このペアステートメントは、一連のステートメント/ルーチンを繰り返させます。例えば…

```
Loop 10
  Send [Run]
  WaitSeconds 30
  Output Spectrum
  Send [Stop]
  WaitSeconds 3600
LoopEnd
```

「Loop 10」「LoopEnd」間のコマンドを 10 回実行します。 この場合、アナライザーを 30 秒間ランしてスペクトルデータを出力し、次に停止して 1 時間待機します。 これを 10 回繰り返します。

入れ子構造はサポートしていません。

7) Label, GoTo, Return - これらのステートメントは、マクロファイルのラベルされた特定の行へジャンプし、そして戻ります。例えば…

```
Label StartPoint
    …
GoTo StartPoint
```

このステートメントは、「StartPoint」とラベルされた行までジャンプします。

```
  …
GoTo CollectData
```

これは「CollectData」とラベルされた行までジャンプします。

```
Label CollectData
  …
Return
```

「Return」というステートメントは「GoTo CollectData」の直後の行までジャンプします。 これで簡単な機能を実行できます。 最大 10 回の GoTo/ Return リターンステートメントがサポートされます。

8) ; - 行の最初のキャラクタがセミコロンなら、その行は無視されます。マクロスクリプトにコメントを記述するにはこれを使用してください。

9) AutoDateTime - このコマンドがファイルネームを必要とするコマンドに埋め込まれると、現在の日時を使用します。 例えば、次のコマンドが 11 月 26 日 2002 10:20:11 に使用されたなら…

```
SetOutputFile c:¥temp¥SPL_data_AutoDateTime.txt
```

出力ファイルを「c:¥temp¥SPL_data_2002_11_26_102011.txt」に設定します。

この機能はまた、「File Save」などのファイル名を使用する DDE コマンドで働きます。 また、それは「OutputComment」ステートメントと一緒に働きます。

10) MacroEnd - **マクロコマンドプロセサを停止します。**

Other Notes:

スペースは無視されます。

コマンドライン上でマクロファイル名を実行すると、自動的にマクロをスターとします。 これをするには、 SpectraPLUS **のショートカットを作成してください。そして、ショートカットのプロパティのコマンドライン編集してください。 例えば**「c: ¥specplus¥bin¥specplus.exe c: ¥specplus¥macro¥MyTest.mac」**の様にします。**

等価ノイズレベル
Equivalent Noise Levels

Equivalent Noise Levels/**等価ノイズレベルは** 2 **つの方法で計算できます**:

1) <Utilities><Equivalent Noise Levels> **メニューをクリックします。 これは** Leq **分析ウィンドウを開きます--そして、アナライザーをランすると** Leq **値は計算されます。**

2) Time Series **ビューで時間セグメントを選択し次に、グラフを右クリックして**「Equivalent Noise Levels」**メニューコマンドをクリックします。 これで、選択された時間セグメントから騒音レベルパラメタを計算します**:

Leq(t) - **等価ノイズレベルはユーザの指定した「参照時間」まで変換されます。 例えば、**90dBA **ノイズの** 3.6 **秒を選択し、そして** 1 **時間(**3600 **秒)の参照時間を指定すると** 60dBA **の等価ノイズレベルを生成します。**
Leq - **選択した時間セグメントの等価ノイズレベルです。**
Lsel - **等価ノイズレベルは** 1 **秒間変換されます。**
Lpk - **選択した時間セグメントのピークレベルです。 アベレージングはこのパラメタに使用されません。**
Lmax - **選択されたデータの最大レベルです。**
Lmin - **選択されたデータの最小レベルです。**
L10 - **時間の** 10%**を超えたレベルです。**
L50 - **時間の** 50%**を超えたレベルです。**
L90 - **時間の** 90%**を超えたレベルです。**

「Options」**ボタンをクリックして、これらの計算のためのオプションを設定してください。 必要に応じてアベレージングと聴感補正/ウェイティングを選択できます。**

Calculation Interval: **ノイズ値を再計算するための間隔を決めます。**

Specific Intervals: Leq **値が指定された間隔で再計算されます。**

When the Analyzer Stops: **アナライザーの**「Stop」**ボタンが押されたときだけ、**Leq **値が再計算されます。アナライザーのスタートから停止される時まで、すべてのデータが** Leq **値に関与します。 (アナライザーが停止するまで値は利用できません**).

Notes:

「Calibration」**設定と**「Microphone Compensation」**設定(有効なら)はこれらの計算に使用されます。**

データロギング
Data Logging

データロギングは、データを取得したタイムスタンプを付加し、スペクトラパラメタを含むテキストデータファイルを生成する機能です。

Logging Options

- Output Data Type: **データファイルに書き込む内容を決めます。**
- Peak Frequency -**指定した周波数レンジのピーク周波数を書き込みます。**
- Peak Amplitude -**指定した周波数レンジのピークアンプリチュードを書き込みます。**
- Peak Frequency and Amplitude -**指定した周波数レンジのピーク周波数とピークアンプリチュードを書き込みます。**
- Marker Levels -**有効なマーカのレベルを書き込みます。**
- Total Power - 「Scaling」**ダイアログボックスで選択したトータルパワーウェイティングを使い、指定した周波数レンジのトータル** RMS **パワーレベルを書き込みます。**
- Total Power Flat, A, B and C -**ウェイティングオプションを使いながら、指定した周波数レンジのトータル** RMS **パワーレベルを書き込みます。**
- Spectrum Values -**指定した周波数レンジのスペクトラム値を書き込みます。**
- Total Harmonic Distortion (THD) -**全帯域の** THD **(全高調波ひずみ) 値を書き込みます。**
- Total Harmonic Distortion + Noise (THD+N) - **全帯域の** THD+**ノイズ値を書き込みます。**
- InterModulation Distortion (IMD) -**全帯域の** IMD **(混変調ひずみ) 値を書き込みます。**
- Signal To Noise Ratio (SNR) -**全帯域の** SN **比値を書き込みます。**
- SINAD -**全帯域の** SINAD **値を書き込みます。**
- Noise Figure (NF) -**全帯域の** NF **値を書き込みます。**
- Time Delay -**ディレーファインダー値を書き込みます** (Delay Finder **機能が開かれていれば**) 。

Output Threshold: **ファイルに出力するデータタイプのスレッショルドを決めます。もし指定した周波数範囲にデータが無ければ、ノーデータ**「no data」**がファイルに出力されます。スレッショルドに関係なくデータを出力したければ**「Threshold」**を**「-999」**にセットします。**

Logging Interval: **指定したスレッショルドに対してスペクトラデータが何回テストされるかを決めます。もしスレッショルドが限界を超えると、選択した出力データを含んだ新しい行がデータログファイルに書き込まれます。**

Frequency Span: **データロギングが発生する周波数範囲を決めます。**「Full Span」**をマークすると、セットされているすべてのレンジとなります。**「Custom」**をマークすると周波数範囲を直接入力することができます。**「THD」「THD+N」「IMD」「SNR」**表示が選択されている時は**「Custom」**設定は無効となります。**

Output Filename: **出力データファイルの名前です。新しいデータは既存のファイルに書き加えられます。**

Viewer Program: **データロギングファイルを観るテキストエディタを選択します。出力データは** ASCII **テキストフォームです。** Windows **付属のノートパッド**「Notepad.exe」**がディフォルトで設定されています。ただ、これは** 53kB **以上の大きなファイルを開くことはできません。必要に応じて他のワードプロセッサーなどを使用して下さい。**

File Options: **データをファイルにオーバーライト (上書き) するか書き加える (追加) かを選択します。また、ヘッダーとタイムスタンプをファイルに書くかどうかをコントロールできます。**

Notes:

広い周波数範囲のスペクトラムデータデータをロギングするとファイルサイズが非常に大きくなりますので注意して下さい。

<Utilities><Data Logging><View>**メニューでテキストビューアープログラムを起動し、現在のロギングファイルの内容を観てください。**

Output example:

Data Logging On: Fri Sep 30 10:43:41 1995

Time	Freq(Hz)	Amplitude(dB)
10:43:41	527.56	-45.60
10:43:42	495.26	-54.03
10:43:43	495.26	-49.83
10:43:44	1399.66	-59.01
10:43:48	1399.66	-59.14
10:43:49	516.80	-56.38
10:43:50	549.10	-53.37
10:43:51	624.46	-43.66
10:43:52	559.86	-37.96

Licensing

ライセンス
Licensing

SpectraPLUS Professional ソフトウェアはオーソライゼーションキー (Authorization Key) 技術によって使用権がプロテクトされています。従って、取得した使用権 (ライセンス) は一台のコンピュータにのみ発行されてご使用頂けることになります。もし、複数のコンピュータで同時にプログラムをご使用になる場合は、コンピュータ台数相当分のライセンス (マルチライセンス) をご購入頂く必要があります。

次の3つのいずれかの方法でプロテクトされます。

- ハードディスク上に保存されるソフトウェアキー
- USB ポートに装着するハードウェアキー
- ネットワーク上の他のコンピュータに装着するハードウェアキー

<License><Status and Authorization>メニューコマンドによってライセンス状態を調べることができます。 利用可能なオプションとそれらの現在のライセンス状態(Authorized/xx days)のリストを表示するでしょう。 プログラムはソフトウェアキーで使用することを基本としますが、 頻繁にコンピュータの間のライセンス転送する場合は、ライセンス失効事故を回避するためにも物理的なハードウェアキーを使用することをお勧めします。ハードウェアキーの場合は専用デバイス(HARD-KEY DONGLE)が必要となり、別途そのご購入代金が発生します。

Software Key Method (ソフトウェアキー)

この方式はコンピューター意の「Site Code」と「Authorization Key」テクニックを使用します。

「Site Code」は、各コンピューター意のユニークなコード番号であり、プログラムの使用を許可するための「Authorization Key」を生成するのに使われます。「Site Code」がコンピュータ固有ですので、弊社あるいは販売代理店がそのコードを受理するまで、対応する「Authorization Key」を提供することができません。<License><Status and Authorization>メニューで表示されるダイアログの「Authorize」ボタンをクリックすることによって、容易にこの「Site Code」を確認することができます。

「Authorize」ボタンをクリックして「Site Code」を表示してください。そして「Print Site Code」ボタンをクリックして、弊社あるいは販売代理店に送るライセンス取得申請シートを印刷してください。 「Authorization Key」を受け取ったらこのダイアログボックスに戻り、キーコードを入力してください。「Site Code」は、プログラムを終了しても変化しませんが、プログラムを再インストールすると変化します。従ってライセンス取得申請中は、再インストールをせずに「Authorization Key のお知らせ」をお待ち下さい。再インストールを実行すると、「Authorization Key」が合致しなくなりその結果、ライセンス失効事故を誘発します。「Authorization Key」の無償再発行はお請け致しかねます。

Adding additional options to the Software Key (オプションの追加)

ソフトウェアキーにオプションをいつでも追加することができます。弊社あるいは販売代理店に連絡してオプションを購入し、そしてライセンス取得申請シートを印刷して送ってください。 新しい「Authorization Key」をお知らせします。 <License><Status & Authorization>メニューでダイアログを起動し、「Authorize」ボタンをクリックしてください。そして、ダイアログに「Authorization Key」を入力します。これで購入したオプションにライセンスが発行されます。

Transferring the Software Key to another computer (コンピュータ間ライセンス転送/移植)

ソフトウェアキーを他のコンピュータに転送/移植するには、<License><Status & Authorization> メニューでダイ

アログを開き、「Transfer Key」ボタンをクリックし説明に従います。 2 つの基本的な方法があります。

- LAN 経由
- フロッピーディスクか USB メモリースティック経由

両方法ともソフトウェアキーを受け取るコンピュータに、あらかじめ SpectraPLUS Professional をインストールして置かなければなりません。2)の方法ではまず、転送先コンピュータにインストールされている SpectraPLUS Professional の「Register a Floppy…」ボタンにより、フロッピーディスクや USB メモリースティックに、ライセンスされていない SpectraPLUS Professional の固有情報を登録する必要があります。 登録した後、ライセンスされている（転送元）SpectraPLUS Professional の「Transfer License Out To…」ボタンによりライセンス情報をメディアに書き出します。そして、転送先 SpectraPLUS Professional の「Transfer License In From…」ボタンによってライセンス情報をメディアからコンピュータに書き込みます。これでライセンスの転送が完了します。転送操作後のメディアにライセンス情報は残りません。

ソフトウェアキーの転送操作は両方のコンピュータへのアクセスを必要とするので、煩雑であり実際的な解決手段というわけではありません。 もし、頻繁に転送を繰り返したりまたは、コンピュータが異なった地理的位置にある場合は、安全性・信頼性の高いハードウェアキーのご利用をお勧めします。

Hardware Key Method（ハードウェアキー）

この方式は「ドングル」として知られている物理的なハードウェアデバイスを使用します。 ハードウェアキーはソフトウェア（キーコード）で提供され、ハードウェアデバイスにプログラムされます。

- ハードウェアキーは USB ポート仕様です。
- プログラムがキーを検索する前に、ハードウェアキー用デバイスドライバをインストールしなければなりません。
- デバイスドライバは管理者権限のあるアカウントでログインして行います。インストール後は一般のユーザーアカウントを利用可能です。

Adding additional options to the Hardware Key（オプションの追加）

ハードウェアキーにオプションをいつでも追加することができます。弊社あるいは販売代理店に連絡してオプションを購入すると、「Field Activation Key」をあなたに提供します。<License><Status & Authorization>メニューでダイアログを起動し、「Authorize」ボタンをクリックしてください。そして、ダイアログに「Activation Key 」を入力します。これで購入したオプションにライセンスが発行されます。

Network Hardware Key Method（ネットワークハードウェアキー）

この方式は、USB ハードウェアデバイスを使用しますが、ネットワークの上で複数のライセンスを管理する能力を含んでいます。「Network Hardware Key」は複数のユーザが同時にソフトウェアを動かさせます、1 つの「Network Hardware Key」が必要です。 キーは限定したユーザに提供され、そのユーザがプログラムを終了するまで他のユーザはプログラムを使用できません。SpectraPLUS Professional を実行しているマシンがダウンするか、またはネットワークから取り外された場合は、ライセンスを開放する機会がありません。しかし、コミュニケーションがおよそ 5 分間以上失われていると、ライセンスサーバーは自動的にライセンスをリリースします。

「Network Hardware Key」は LAN 網のどのマシンにもインストールできますが、「License Server」デバイスドライバのインストールを必要とします。 このライセンスサーバーコンポーネントはネットワークキー付きで提供され、「Network Hardware Key」を持つマシンにインストールする必要があります。 SpectraPLUS Professional を実行させる他のマシンには、通常のハードウェアキーデバイスドライバをインストールさせる必要があります。

- ローカルマシンそれぞれに、SpectraPLUS Professional をインストールしなければなりません。
- ローカルマシンそれぞれに、標準のハードウェアキードライバをインストールしなければなりません。
- ネットワークのマシンの 1 つは、Network Hardware Key をインストールしなければなりません。そして、ライセンスサーバーに指定されます。
- ライセンスサーバーは、純粋な「サーバ」である必要はありません。単にピアツーピアネットワークにおけるコンピュータの 1 つでも支障ありません。
- 「Network Hardware Key」と一緒に、「ライセンスサーバー」ハードウェアキードデバイスドライバをインストールしなければなりません。

追加ネットワークオプションは、特定のサーバとプロトコルを指定するのを許容しますが、多くの場合「Automatically find the license server on the network」とラベルされたオプションを使うべきです。

管理者が実行中のプログラム数をチェックするため、監視ツールが提供されます。

DDE(Dynamic Data Exchange)

ダイナミック データ エクスチェンジ
Dynamic Data Exchange (DDE)

Dynamic Data Exchange (DDE)は、他のアプリケーションが SpectraPLUS Professional アプリケーションと「talk」することを可能にしますので、コマンドをアナライザーに送ってデータを要求できます。 この強力な機能はカスタム信号処理システムの構築を容易にします。

DDE はコマンドとデータリクエストの主要な2つのオペレーションをサポートします。
コマンドは SpectraPLUS Professional をコントロールする「Run」「Stop」のようなメッセージです。
データリクエストはリクエストしているアプリケーションにデータを送るための「THD」「Spectrum」のようなメッセージです。

概要:

DDE 機能は主なスプレッドシート、データベースソフトやプログラム開発言語が対応しています。マイクロソフト社が提供している VBA(Visual Basic for Applications) を使うことをお勧めします。このマクロ言語は非常に柔軟性があります。

DDE はコマンドとデータリクエストの主要な2つのオペレーションをサポートします。

- Commands：コマンドは SpectraPLUS Professional をコントロールする「Run」「Stop」のようなメッセージです。
- Data Requests：データリクエストはリクエストしているアプリケーションにデータを送るための「THD」「Spectrum」のようなメッセージです。

Establishing a DDE Hot Link automatically (DDE ホットリンクの自動確立) :

また、新しいデータを処理している時に、SpectraPLUS Professional が"advise"メッセージを送る先との"hot link"のセットアップが可能です。カスタムアプリケーションがアドバイスを受け取ると対応するデータを要求します。外部のアプリケーションの<Paste Special> や<Paste><Link>を使ってホットリンクを確立できます。 例えば、Excel とのホットリンクを確立するには以下のステップを実行してください。

- Spectrum ビューを選択します。
- <Edit><Copy>メニューをクリックします。
- Excel を開いて目的のセルを選択し、そして<Edit><Paste Special>メニューをクリックします。
- ソースタイプとして「Paste Link」をクリックし、そして Ok を押してください。
- ここに「DDE hot link」が確立します。 スペクトルデータが変化すると、プレッドシートの内容はすぐにアップデートされます。 これらのスペクトル値から計算されるすべてのセルも再処理されます。

Estabishing a DDE link manually (DDE ホットリンクの手動確立) :

SpectraPLUS Professional にアプリケーションが"talk"する前に、まず"DDE コンバージョン"初期化をします。この時プログラムは DDE サーバの名前とトピックを知らなければなりません。データをリクエストする時は項目の名前が分かっていなければなりません。SpectraPLUS Professional の有効な名前は次の通りです。

DDE Server name:

"Specplus"

Topic names Supported:

"Data"

DDE コマンド
DDE Commands

Analyzer Control
[Run] アナラザーをスタートします
[Run ##] アナライザーをスタートし、FFT を##回実行後停止します
[Single Step] FFT を1回 (single) 実行し、停止します
[Go To ##] WAV ファイルの指定した時間位置 file (## = time in seconds)にジャンプします
[Stop] アナライザーを停止します
[Rewind] WAV ファイルの最初まで巻き戻します
[Fast Forward] WAV ファイルの最後まで早送りします
[Record] レコードを開始します
[Pause Recorder] レコードをポーズしますが、アナライザーは継続してランします。
[Resume Recorder] ポーズを解除し、レコードを復活します。
[Play] WAV ファイルを再生します
[Play Segment $ &] WAV ファイルの指定時間位置を再生します(#=start time in seconds, &=stop time in seconds)
[Apply Filter # &] WAV ファイルの指定時間位置をフィルタ処理します (#=start time in seconds, &=stop time in seconds)

Modes
[Mode Real Time] Real Time モードを設定します
[Mode Recorder] Recorder モードを設定します
[Mode Post Processing] Post Processing モードを設定します

File Operations
[File Open FILENAME.WAV] 指定した WAV ファイルを開きます
[File Open FILENAME.CFG] 指定した Config (定義) ファイルを開きます
[File Open FILENAME.CAL] 指定した Cal (校正) ファイルを開きます
[File Open FILENAME.MAC] 指定したマクロファイルを開き、ランします
[File Open FILENAME.RVB] 指定したリバーブ (残響) ファイルを開きます
[File Open FILENAME.FLT] 指定したフィルタレスポンスファイルをセットします
[File Save FILENAME.WAV] 指定したファイルネームで WAV ファイルを保存します
[File Decimate FILENAME.WAV RATIO] 指定したファイルネームとデシメーションレシオで WAV ファイルをデシメートして保存します
[File Merge LEFT.WAV RIGHT.WAV] 2つのモノ WAV ファイルを結合し、ステレオ WAV ファイルにコンバートします
[File Close] WAV ファイルを閉じます
[File Delete #] 指定したネームのファイルを削除します

Clipboard Operations
[Cut Time Segment # &] カットした時間セグメントをクリップボードにコピーします(#=start time in seconds, &=stop time in seconds)
[Copy Time Segment # &] 選択した時間セグメントをクリップボードにコピーします(#=start time in seconds, &=stop time in seconds)
[Paste Time Segment #] クリップボードから選択した時間セグメントをペーストします (#=paste time in seconds)
[Mute Time Segment # &] 指定した時間セグメントをミュートします(#=start time in seconds, &=stop time in

seconds)

Settings

[Set Sampling Rate #] **サンプリングレートをセットします。**「#」**は** Hz **単位で設定します**

[Set Sampling Precision #] **サンプリングプレシジョンをセットします。**「#」**は** bits per sample (8, 16, or 24)**です**

[Set FFT Size #] FFT size **をセットします**

[Set Decimation Ratio #] **デシメーションレシオをセットします**

[Set Channel #] **チャンネルをセットします。**「#」**は次のいずれかのパラメタです**:

Left, Right, Both, Average, Coherence, Transfer LR, Transfer RL, Transfer LR+C, Transfer RL+C

[Set Delay #] **クロスチャンネルディレーをセットします。**「#」**は** milliseconds **のディレー時間値です**

[Window #] **窓関数**/Smoothing Window **をセットします。**「#」**は窓関数名です**(**例**: Blackman, Flat Top, Hamming).

[Set Average Mode #] **アベレージングモードをセットします。**「#」**は** Blocks **か** Meter **です**

[Set Average Type #] **アベレージングタイプをセットします。**「#」**は** Exponential, Linear **か** Vector **です**

[Set Average Size ##] **アベレージングブロックサイズかスピードをセットします。ブロックモードでは**, 「##」**は** 1...1000; 1001 = Infinite。**メータモードでは**「##」**は** 0=Off, 1=Fast, 2=Medium, 3=Slow, 4=Forever **です**

[Reset Average] **ランニングアベレージをリセットします**

[Reset Overload] **オーバーロード検知をリセットします**

[Set Peak Hold #] **ピークホールドタイプをセットします。**「# 」**は** 0=Off, 1=Fast, 2=Medium, 3=Slow, 4=Forever **です**

[Set FFT Overlap ##] FFT **オーバーラップパーセンテージをセットします**(## = 0...99)。Post Processing **モードのみ有効です**

Scaling

[Set Amplitude Scaling Type #] **グラフ** Y **軸** (**アンプリチュード**) **のスケールタイプをセットします。**「#」**は** Linear **か** Log **です**

[Set Left Amplitude Scaling Type #] **左チャンネルのグラフ** Y **軸** (**アンプリチュード**) **のスケールタイプをセットします。**「#」**は** Linear **か** Log **です**(independent channel scaling **のみ有効**)

[Set Right Amplitude Scaling Type #] **右チャンネルのグラフ** Y **軸** (**アンプリチュード**) **のスケールタイプをセットします。**「#」**は** Linear **か** Log **です**(independent channel scaling **のみ有効**)

[Set Frequency Scaling Type #] **グラフ** X **軸** (**周波数**) **のスケールタイプをセットします。**「#」**は** Linear **か** Octave **です**

[Set Left Frequency Scaling Type #] **左チャンネルのグラフ** X **軸** (**周波数**) **のスケールタイプをセットします。**「#」**は** Linear **か** Octave **です**(independent channel scaling **のみ**)

[Set Right Frequency Scaling Type #] **右チャンネルのグラフ** X **軸** (**周波数**) **のスケールタイプをセットします。**「#」**は** Linear **か** Octave **です**(independent channel scaling **のみ**)

[Set Octave #] **オクターブバンドタイプをセットします。**「#」**は** 1, 3, 6, 9, 12 etc.**です**

[Set Left Octave #] **左チャンネルのオクターブバンドタイプをセットします。**「#」**は** 1, 3, 6, 9, 12 etc.**です**

[Set Right Octave #] **右チャンネルのオクターブバンドタイプをセットします。**「#」**は** 1, 3, 6, 9, 12 etc.**です**

[Set Spectrum Weighting #] Spectrum **の聴感補正**/Weighting **をセットします。**「#」**は** Flat, A, B **か** C **です**

[Set Left Spectrum Weighting #] **左チャンネルの** Spectrum **の聴感補正**/Weighting **をセットします。**「#」**は** Flat, A, B **か** C **です**

[Set Right Spectrum Weighting #] **右チャンネルの** Spectrum **の聴感補正**/Weighting **をセットします。**「#」**は** Flat, A, B **か** C **です**

[Set Total Power Weighting #] Total Power **の聴感補正**/Weighting **をセットします。**「#」**は** Flat, A, B **か** C **です**

[Set Left Total Power Weighting #] **左チャンネルの** Total Power **の聴感補正**/Weighting **をセットします。**「#」**は** Flat, A, B **か** C **です**

[Set Right Total Power Weighting #] **右チャンネルの** Total Power **の聴感補正**/Weighting **をセットします。**「#」**は**

Flat, A, B か C です
[Set PSD Type #]　PSD タイプをセットします。「#」は 0 か 1 です
0 is units^2/Hz
1 is units/sqrt(Hz)
[Set Left PSD Type #]　左チャンネルの PSD タイプをセットします。「#」は 0 か 1 です(independent channel scaling only)
0 is units^2/Hz
1 is units/sqrt(Hz)
[Set Right PSD Type #]　右チャンネルの PSD タイプをセットします。「#」は 0 か 1 です(independent channel scaling only)
0 is units^2/Hz
1 is units/sqrt(Hz)
[Enable PSD]　PSD を有効にします
[Enable Left PSD]　左チャンネルの PSD を有効にします(independent channel scaling only)
[Enable Right PSD]　右チャンネルの PSD を有効にします(independent channel scaling only)
[Disable PSD]　PSD を無効にします
[Disable Left PSD]]　左チャンネルの PSD を無効にします(independent channel scaling only)
[Disable Right PSD]　右チャンネルの PSD を無効にします(independent channel scaling only)
[Set Mic Compensation File #]　指定したマイク特性補正ファイルを両チャンネルにセットします
[Set Left Mic Compensation File #]　指定したマイク特性補正ファイルを左チャンネルにセットします
[Set Right Mic Compensation File #]　指定したマイク特性補正ファイルを右チャンネルにセットします
[Enable Mic Compensation]　マイク特性補正機能を有効にします
[Enable Left Mic Compensation]　左チャンネルの マイク特性補正機能を有効にします
[Enable Right Mic Compensation]　右チャンネルの マイク特性補正機能を有効にします
[Disable Mic Compensation]　マイク特性補正機能を無効にします
[Disable Left Mic Compensation]　左チャンネルの マイク特性補正機能を無効にします
[Disable Right Mic Compensation]　右チャンネルの マイク特性補正機能を無効にします

Signal Generator
[Open Generator]　シグナルジェネレータを起動します
[Close Generator]　シグナルジェネレータを閉じます
[Start Generator]　シグナルジェネレータをスターとします
[Stop Generator]　シグナルジェネレータをストップとします
[Set Generator Type Left #]　左チャンネルのシグナルジェネレータの出力信号波形を設定します。「#」は信号タイプ名です (例:[Set Generator Type Left Pink Noise])
[Set Generator Type Right #]　右チャンネルのシグナルジェネレータの出力信号波形を設定します。「#」は信号タイプ名です (例:[Set Generator Type Left Pink Noise])
[Set Generator Tone Left Freq AmpDB]　左チャンネルのシグナルジェネレータに「multiple tones」を設定し、信号の周波数と相対レベルをセットします。レベルは 0.0 から-96 (dB)です (例: [Set Generator Tone Left 1500 -24])
[Set Generator Tone Right Freq AmpDB]　右チャンネルのシグナルジェネレータに「multiple tones」を設定し、信号の周波数と相対レベルをセットします。レベルは 0.0 から-96 (dB)です (例: [Set Generator Tone Left 1500 -24])
[Set Generator Wave File Left #]]　左チャンネルのシグナルジェネレータを「User Defined」にセットし、WAV ファイルを設定します。「#」はファイルネームです
[Set Generator Wave File Right #]]　右チャンネルのシグナルジェネレータを「User Defined」にセットし、WAV ファイルを設定します。「#」はファイルネームです
[Set Generator Level &]　両チャンネルのシグナルジェネレータ出力レベルをセットします。「&」はレベル値です

[Set Left Generator Level &] **左チャンネルのシグナルジェネレータ出力レベルをセットします。「&」はレベル値です**

[Set Right Generator Level &] **右チャンネルのシグナルジェネレータ出力レベルをセットします。「&」はレベル値です**

Triggering

[Trigger] **トリガー機能を準備します**

[Trigger On] **トリガーを有効にします**

[Trigger Off] **トリガーを無効にします**

[Trigger ReArm On] **トリガーセット後、**ReArm **を有効にします**

[Trigger ReArm Off] **トリガーセット後、**ReArm **を無効にします**

Markers

[Set Marker # xxx] **マーカ周波数をセットします。「#」は** Hz **単位です**.

[Show Marker #] **「#」番のマーカを表示します**

[Hide Marker #] **「#」番のマーカを無効化します**

Overlays

[Set Overlay #] **左右両チャンネルのアクティブ** Spectrum **データを「**Overlays**」メモリにストレージします。「#」はオーバーレイ番号**(1-7)**です**

[Set Left Overlay #] **左チャンネルのアクティブ** Spectrum **データを「**Overlays**」メモリにストレージします。「#」はオーバーレイ番号**(1-7)**です**

[Set Right Overlay #] **右チャンネルのアクティブ** Spectrum **データを「**Overlays**」メモリにストレージします。「#」はオーバーレイ番号**(1-7)**です**

[Set Overlay From Peak Hold #] **左右両チャンネルのピーク** Spectrum **データを「**Overlays**」メモリにストレージします。「#」はオーバーレイ番号**(1-7)**です**

[Set Left Overlay From Peak Hold #] **左チャンネルのピーク** Spectrum **データを「**Overlays**」メモリにストレージします。「#」はオーバーレイ番号**(1-7)**です**

[Set Right Overlay From Peak Hold #] **右チャンネルのピーク** Spectrum **データを「**Overlays**」メモリにストレージします。「#」はオーバーレイ番号**(1-7)**です**

[Show Overlay #] **左右両チャンネルの「**Overlays**」データを表示します。「#」はオーバーレイ番号**(1-7)**です**

[Show Left Overlay #] **左チャンネルの「**Overlays**」データを表示します。「#」はオーバーレイ番号**(1-7)**です**

[Show Right Overlay #] **右チャンネルの「**Overlays**」データを表示します。「#」はオーバーレイ番号**(1-7)**です**

[Hide Overlay #] **左右両チャンネルの「**Overlays**」データを比表示化します。「#」はオーバーレイ番号**(1-7)**です**

[Hide Left Overlay #] **左チャンネルの「**Overlays**」データを比表示化します。「#」はオーバーレイ番号**(1-7)**です**

[Hide Right Overlay #] **右チャンネルの「**Overlays**」データを比表示化します。「#」はオーバーレイ番号**(1-7)**です**

[Set Overlay Offset # &] **左右両チャンネルの「**Offset **」をセットします。「#」はオーバーレイ番号**(1-7)**です。「&」は** dB **単位のオフセット値です**.

[Set Left Overlay Offset # &] **左チャンネルの「**Offset **」をセットします。「#」はオーバーレイ番号**(1-7)**です。「&」は** dB **単位のオフセット値です**

[Set Right Overlay Offset # &] **右チャンネルの「**Offset **」をセットします。「#」はオーバーレイ番号**(1-7)**です。「&」は** dB **単位のオフセット値です**

[Set Overlay Legend # &] **左右両チャンネルの「文字列」をセットします。「#」はオーバーレイ番号**(1-7)**です。「&」はテキスト文字列です**.

[Set Left Overlay Legend # &] **左チャンネルの「文字列」をセットします。「#」はオーバーレイ番号**(1-7)**です。「&」はテキスト文字列です**.

[Set Right Overlay Legend # &] **右チャンネルの「文字列」をセットします。「#」はオーバーレイ番号**(1-7)**です。「&」はテキスト文字列です**.

[Setup Composite Overlay # &] **左右両チャンネルの**「Composite Overlay」**をセットします。**「#」**はコンポジットタイプ** AVG（**平均**）**か** SUB（**減算**）**です。**
AVG **の場合は処理対象メモリ番号を次の様に指定します**（**例**：[Setup Composite Overlay AVG １００１００]。**これは1番と4番が対象の意です**）。
SUB **の場合は2つの処理対象メモリ番号を次の様に指定します**（**例**：[Setup Compoiste Overlay SUB ４６] 。**これは6番から4番減算するという意です**）
[Setup Left Composite Overlay # &] **前項と同様ですが、左チャンネルにのみ適用されます**
[Setup Right Composite Overlay # &] **前項と同様ですが、右チャンネルにのみ適用されます**
[Save Left Overlay File # &] **左チャンネルの**「Overlay」**データを保存します。**「#」**は番号、**「&」**はファイルネームです**
[Save Right Overlay File # &] **右チャンネルの**「Overlay」**データを保存します。**「#」**は番号、**「&」**はファイルネームです**
[Load Left Overlay File # &] **指定したファイルネームのデータを左チャンネルの**「Overlay」**にロードします。**「#」**は番号、**「&」**はファイルネームです**
[Load Right Overlay File # &] **指定したファイルネームのデータを右チャンネルの**「Overlay」**にロードします。**「#」**は番号、**「&」**はファイルネームです**

Configuration
[Save Config #] **指定したファイルネーム**「#」**で定義パラメタを保存します**
[Load Config #] **指定したファイルネーム**「#」**で定義パラメタをロードします**

Calibration
[Calibrate] **設定された校正パラメタを使い、入力信号でアナライザーを校正します**
[Save Calibration #] **指定したファイルネーム**「#」**で校正パラメタを保存します**
[Load Calibration #] **指定したファイルネーム**「#」**で校正パラメタをロードします**
[Enable Calibration] **校正値を有効化します**
[Disable Calibration] **校正値を無効化します**

Device Selection
[Set Input Device #] **入力側に使用するサウンドカード/デバイスをセットします。**「#」**はデバイスリストに表示される順番号もしくは、デバイス名です。デバイスリストは**<Options><Device>**メニューで表示します**
[Set Output Device #] **出力側に使用するサウンドカード/デバイスをセットします。**「#」**はデバイスリストに表示される順番号もしくは、デバイス名です。デバイスリストは**<Options><Device>**メニューで表示します**

Views
[Open Time Series] Time Series **ビューを開きます**
[Close Time Series] Time Series **ビューを閉じます**
[Maximize Time Series] Time Series **ビューを最大化します**
[Restore Time Series] Time Series **ビューをノーマルサイズにします**
[Set Time Segment # ##] Time Series **ビューを表示する時間レンジをセットします。**「#」**が開始時間、**「##」**が停止時間（秒単位）です。**
[Set Time Series Plot Top #] Time Series **グラフの**「Plot Top」、Ｙ**軸最大値をセットします**
[Set Time Series Plot Range #] Time Series **グラフ**Ｙ**軸のレンジ幅をセットします**
[Autoscale Time Series] #] Time Series **グラフ**Ｙ**軸のスケールを最適化します**

[Open Spectrum] Spectrum **ビューを開きます**
[Close Spectrum] Spectrum **ビューを閉じます**
[Clear Spectrum] Spectrum **ビューをクリアします**

[Close Peak Hold]　Spectrum **のピークデータをクリアします**
[Maximize Spectrum]　Spectrum **ビューを最大化します**
[Restore Spectrum]　Spectrum **ビューをノーマルサイズにします**
[Spectrum Freq Span # ##]　Spectrum **グラフの周波数**（X **軸**）**レンジ幅をセットします。**「#」**は下限、**「##」**は上限周波数**(Hz)**です**
[Set Spectrum Plot Top #]　Spectrum **グラフの**「Plot Top」、Y **軸最大値をセットします**
[Set Spectrum Plot Range #]　Spectrum **グラフ** Y **軸のレンジ幅をセットします**
[Autoscale Spectrum]　Spectrum **グラフ** Y **軸のスケールを最適化します**
[Set Spectrum Bar Graph]　Spectrum **をバーグラフ表示モードにセットします**
[Set Spectrum Line Graph]　Spectrum **を折れ線グラフ表示モードにセットします**
[Compute Average Spectrum # ##]　**指定した時間セグメントのアベレージスペクトラムを表示します。**「#」**は開始時間、**「##」**は停止時間（秒単位）です**

[Open Phase]　Phase **ビューを開きます**
[Close Phase]　Phase **ビューを閉じます**
[Maximize Phase]　Phase **ビューを最大化します**
[Restore Phase]　Phase **ビューをノーマルサイズにします**
[Phase Freq Span # ##]　Phase **グラフの周波数**（X **軸**）**レンジ幅をセットします。**「#」**は下限、**「##」**は上限周波数**(Hz)**です**

[Open Surface]　3-D Surface **ビューを開きます**
[Close Surface]　3-D Surface **ビューを閉じます**
[Maximize Surface]　3-D Surface **ビューを最大化します**
[Restore Surface]　3-D Surface **ビューをノーマルサイズにします**
[Surface Freq Span # ##]　3-D Surface **グラフの周波数**（X **軸**）**レンジ幅をセットします。**「#」**は下限、**「##」**は上限周波数**(Hz)**です**
[Build Surface # ##]　**指定した時間セグメントのスペクトラムを** 3-D Surface **グラフに展開します。**「#」**は開始時間、**「##」**は停止時間（秒単位）です**

[Open Spectrogram]　Spectrogram **ビューを開きます**
[Close Spectrogram]　Spectrogram **ビューを閉じます**
[Maximize Spectrogram]　Spectrogram **ビューを最大化します**
[Restore Spectrogram]　Spectrogram **ビューをノーマルサイズにします**
[Spectrogram Freq Span # ##]　Spectrogram **グラフの周波数**（X **軸**）**レンジ幅をセットします。**「#」**は下限、**「##」**は上限周波数**(Hz)**です**
[Build Spectrogram # ##]　**指定した時間セグメントのスペクトラムを** Spectrogram **グラフに展開します。**「#」**は開始時間、**「##」**は停止時間（秒単位）です**

[Copy to Clipboard as Bitmap]　**アクティブビューの表示内容をビットマップフォームでクリップボードにコピーします**

Utilities
[Open Peak Freq Utility]　Peak Frequency **表示窓を開きます**
[Close Peak Freq Utility]　Peak Frequency **表示窓を閉じます**
[Open Peak Amp Utility]　Peak Amplitude **表示窓を開きます**
[Close Peak Amp Utility]　Peak Amplitude **表示窓を閉じます**
[Open Total Power Utility]　Total Power **表示窓を開きます**
[Close Total Power Utility]　Total Power **表示窓を閉じます**

[Open THD Utility] THD 表示窓を開きます
[Close THD Utility] THD 表示窓を閉じます

[Open THD_N Utility] THD+N 表示窓を開きます
[Close THD_N Utility] THD+N 表示窓を閉じます

[Open IMD Utility] IMD 表示窓を開きます
[Close IMD Utility] IMD 表示窓を閉じます

[Open SNR Utility] SNR 表示窓を開きます
[Close SNR Utility] SNR 表示窓を閉じます

[Open DelayFinder] Delay Finder 表示窓を開きます
[Close DelayFinder] Delay Finder 表示窓を閉じます
[Apply DelayFinder] 表示されている Delay Finder 値を適用して処理します

[Open PhaseScope] Phase Scope 表示窓を開きます
[Close PhaseScope] Phase Scope 表示窓を閉じます

[Open Macro] マクロコマンドプロセッサを開きます
[Close Macro] マクロコマンドプロセッサを閉じます
[Open Macro File #] 指定した名前のマクロファイルを開きます
[Start Macro] セットされているマクロをランします
[Stop Macro] マクロを停止します

[Open Reverb] リバーブ/残響機能を開きます
[Close Reverb] リバーブ/残響機能を閉じます
[Start Reverb] リバーブ/残響測定を開始します
[Save Reverb #] リバーブ/残響測定結果を保存します。「#」はファイルネームです
[Set Reverb View Time] 「Reverb Times 」グラフを表示します
[Set Reverb View Decay] 「Reverb Decay」グラフを表示します
[Set Reverb View Surface] 「3-D Surface」グラフを表示します
[Compute Reverb # ##] 指定した時間セグメントの RT-60 特性を Reverbe ビューに展開します。「#」は開始時間、「##」は停止時間（秒単位）です

[Enable DataLogging] データロギング機能を有効にします
[Disable DataLogging] データロギング機能を無効にします
[Set DataLogging File #] データロギング出力ファイルの名前をセットします

[Open Leq] Equivalent Noise 解析機能を開きます
[Close Leq] Equivalent Noise 解析機能を閉じます
[Reset Leq] Equivalent Noise 値をリセットします

Printing
[Set Annotation Line1 XYZ] データシートのヘッドライン1行目に印字される文字/メモをセットします
[Set Annotation Line2 XYZ] データシートのヘッドライン2行目に印字される文字/メモをセットします
[Print Time Series] Time Series データを印刷します

[Print Spectrum]　Spectrum データを印刷します
[Print Phase]　Phase データを印刷します
[Print Spectrogram]　Spectrogram データを印刷します
[Print 3D Surface]　3D Surface データを印刷します

Window Control
[Minimize Window]　アプリケーションをアイコン化します
[Restore Window]　アプリケーションをノーマルサイズに戻します
[Maximize Window]　アプリケーションをフルスクリーン表示します
[Cascade Windows]　全てのビューを重ね表示します
[Tile Windows Vertical]　全てのビューを縦配列で表示します
[Tile Windows Horizontal]　全てのビューを横配列で表示します
[Hide Window]　アプリケーション表示を無効化します
[Show Window]　アプリケーションを表示します
[Hide Menu]　メインメニューを無効化します
[Show Menu]　メインメニューを表示します
[Hide Toolbar]　メインツールバーを無効化します
[Show Toolbar]　メインツールバーを表示します
[Hide Toolbar2]　セカンドツールバーを無効化します
[Show Toolbar2]　セカンドツールバーを表示します
[Hide Statusbar]　ステータスバーを無効化します
[Show Statusbar]　ステータスバーを表示します
[Hide Plot Toolbars]　開いているビューのツールバーを無効化します
[Show Plot Toolbars]　開いているツールバーを表示します
[Exit Application]　アプリケーションを終了します

Special Functions
[Ambient Compensate]　最新の 1 秒のデータから AmbientLeft.mic と AmbientRight.mic ファイルを作成し、マイク特性補正ファイルとして使用します
[Ambient Compensate Enable]　補正を有効にします
[Ambient Compensate Disable]　補正を無効にします

DDE データ要求ステートメント
DDE Data Request Items

Setttings

"Mode" セットされているモードを返します (1=Real time, 2=Post Processing, 3=Recorder)

"FFT Size" FFT size を返します

"Sampling Rate" サンプリングレートを返します

"FFT Overlap" オーバーラップパーセンテージを返します(0...99)

"Decimation Ratio" デシメーションレシオを返します

"Average Mode" アベレージングモードを返します (0=Free Run (blocks), 1=Sound Level Meter (SLM))

"Average Type" アベレージングタイプを返します (0=Exponential, 1=Linear, 2=Vector)

"Average Size" アベレージングブロックサイズ/スピードを返します ((1...1000; 1001 if infinite)/ (0=off, 1=Fast, 2=Med, 3=Slow, 4=Forever)) .

"Peak Hold" ピークホールドタイプを返します (0=off, 1=Fast, 2=Med, 3=Slow, 4=Forever)

"Smoothing Window" 窓関数/Smoothing window を返します

Analyzer Status

"Current Time" WAV ファイルの現ポイントを秒で返します

"Total Time" WAV ファイルのトータル時間を秒で返します

"Overload Status" オーバーロード状態を返します(1=true, 0=false)

"Overload Count" オーバーロード発生回数を返します

"FFT Count" FFT 実行回数を返します

"Logging Status" ロギング状態を返します 1=enabled, 0=otherwise)

"Last Logging Time" 最後のロギング実行時間を返します。N/A は「off.」を意味します

"Macro Status" マクロコマンドプロセッサの状態を返します (0=stopped, 1=running. -1=utility is not open.)

"Signal Generator Type Left" 左チャンネルの信号タイプを返します

"Signal Generator Type Right" 右チャンネルの信号タイプを返します

Scaling

"Amplitude Axis Scaling Left" 左チャンネルのアンプリチュード軸のスケールタイプを返します (0=Linear, 1=Logarithmic)

"Amplitude Axis Scaling Right" 右チャンネルのアンプリチュード軸のスケールタイプを返します (0=Linear, 1=Logarithmic)

"Frequency Axis Scaling Left" 左チャンネルの周波数軸のスケールタイプを返します (0=Linear, 1=Logarithmic, 3=Octave)

"Frequency Axis Scaling Right" 右チャンネルの周波数軸のスケールタイプを返します (0=Linear, 1=Logarithmic, 3=Octave)

"Spectrum Weighting Left" 左チャンネルの Spectrum の聴感補正/weighting のタイプを返します (0=Flat, 1=A, 2=B, 3=C)

"Spectrum Weighting Right" 右チャンネルの Spectrum の聴感補正/weighting のタイプを返します (0=Flat, 1=A, 2=B, 3=C)

"Total Power Weighting Left" 左チャンネルの Total Power の聴感補正/weighting のタイプを返します (0=Flat, 1=A, 2=B, 3=C)

"Total Power Weighting Right" 左チャンネルの Total Power の聴感補正/weighting のタイプを返します (0=Flat, 1=A, 2=B, 3=C)

"PSD Left" 左チャンネルの PSD の状態を返します(0=off, 1=on)

"PSD Right" 右チャンネルの PSD の状態を返します(0=off, 1=on)

"PSD Type Left" 左チャンネルの PSD タイプを返します (0=units^2/Hz, 1=units/sqrt(Hz))

"PSD Type Right" **右チャンネルの** PSD **タイプを返します** (0=units^2/Hz, 1=units/sqrt(Hz))
"Mic Compensation Left" **左チャンネルのマイク補正状態を返します**(0=off, 1=on)
"Mic Compensation Right" **右チャンネルのマイク補正状態を返します**(0=off, 1=on)
"Mic Compensation File Left" **左チャンネルのマイク補正ファイルネームを返します**
"Mic Compensation File Right" **右チャンネルのマイク補正ファイルネームを返します**

Peak Frequencies
"Peak Frequency" **ピーク周波数を返します**(Peak1 Frequency **同**)
"Peak1 Frequency" 1 **番大きいピーク周波数を返します**
"Peak2 Frequency" 2 **番目に番大きいピーク周波数を返します**
"Peak3 Frequency" 3 **番目に番大きいピーク周波数を返します**
"Peak4 Frequency" 4 **番目に番大きいピーク周波数を返します**
"Peak5 Frequency" 5 **番目に番大きいピーク周波数を返します**
"Peak6 Frequency" 6 **番目に番大きいピーク周波数を返します**
"Marked Peak Frequency" **マーカ** 1 **と** 2 **の間のピーク周波数を返します**

Peak Amplitudes
"Peak Amplitude" **ピークアンプリチュードを返します**(Peak1 Amplitude **同**)
"Peak1 Amplitude" 1 **番大きいピークアンプリチュードを返します**
"Peak2 Amplitude" 2 **番目に番大きいピークアンプリチュードを返します**
"Peak3 Amplitude" 3 **番目に番大きいピークアンプリチュードを返します**
"Peak4 Amplitude" 4 **番目に番大きいピークアンプリチュードを返します**
"Peak5 Amplitude" 5 **番目に番大きいピークアンプリチュードを返します**
"Peak6 Amplitude" 6 **番目に番大きいピークアンプリチュードを返します**
"Marked Peak Amplitude" **マーカ** 1 **と** 2 **の間のピークアンプリチュードを返します**

Marker Values
"Marker1 Amplitude" **マーカ** 1 **のアンプリチュードを返します**
"Marker2 Amplitude" **マーカ** 2 **のアンプリチュードを返します**
"Marker3 Amplitude" **マーカ** 3 **のアンプリチュードを返します**
"Marker4 Amplitude" **マーカ** 4 **のアンプリチュードを返します**
"Marker5 Amplitude" **マーカ** 5 **のアンプリチュードを返します**
"Marker6 Amplitude" **マーカ** 6 **のアンプリチュードを返します**
"Marker7 Amplitude" **マーカ** 7 **のアンプリチュードを返します**
"Marker8 Amplitude" **マーカ** 8 **のアンプリチュードを返します**

Total Power
"Total Power" **既定ウェイティングでのトータルパワーを返します**
"Total Power A" A **ウェイティングでのトータルパワーを返します**
"Total Power B" B **ウェイティングでのトータルパワーを返します**
"Total Power C" C **ウェイティングでのトータルパワーを返します**
"Total Power Flat" **ウェイティング無しのトータルパワーを返します**
"Marked Total Power" **マーカ** 1 **と** 2 **の間の、既定ウェイティングでのトータルパワーを返します**
"Marked Total Power A" **マーカ** 1 **と** 2 **の間の、**A **ウェイティングでのトータルパワーを返します**
"Marked Total Power B" **マーカ** 1 **と** 2 **の間の、**B **ウェイティングでのトータルパワーを返します**
"Marked Total Power C" **マーカ** 1 **と** 2 **の間の、**C **ウェイティングでのトータルパワーを返します**
"Marked Total Power Flat" **マーカ** 1 **と** 2 **の間の、ウェイティング無しのトータルパワーを返します**

Distortion Values

"THD" THD を返します

"THD+N" THD+N を返します

"IMD" IMD を返します

"SNR" SNR を返します

"SINAD" SINAD を返します

"NF" Noise Figure (NF)を返します

"Delay Finder" ディレイファインダから Delay を返します

Equivalent Noise Values

"Leq Values" すべての Leq を返します

"LeqT" LeqT を返します

"Leq" Leq を返します

"Lsel" Lsel を返します

"Lpk" Lpk を返します

"Lmax" Lmax を返します

"Lmin" Lmin を返します

"L10" L10 を返します

"L50" L50 を返します

"L90" L90 を返します

Spectral Data

"Spectrum" スペクトラムデータ列を返します**

"Spectrum Left" 左チャンネルのスペクトラムデータ列を返します**

"Spectrum Right" 右チャンネルのスペクトラムデータ列を返します**

"Zoomed Spectrum" ズームイン/アウトされたスペクトラムビューのレンジを返します**

"Zoomed Spectrum Left" 左チャンネルのズームイン/アウトされたスペクトラムビューのレンジを返します**

"Zoomed Spectrum Right" 右チャンネルのズームイン/アウトされたスペクトラムビューのレンジを返します**

"Marked Spectrum" スペクトラムビューのマーカ 1 と 2 の間のレンジを返します**

"Marked Spectrum Left" 左チャンネルのスペクトラムビューのマーカ 1 と 2 の間のレンジを返します**

"Marked Spectrum Right" 右チャンネルのスペクトラムビューのマーカ 1 と 2 の間のレンジを返します**

"Peak Hold Spectrum" ピークホールドスペクトラムデータ列を返します**

"Peak Hold Spectrum Left" 左チャンネルのピークホールドスペクトラムデータ列を返します**

"Peak Hold Spectrum Right" 右チャンネルのピークホールドスペクトラムデータ列を返します**

"Zoomed Peak Hold Spectrum" ズームイン/アウトされたピークホールドスペクトラムビューのレンジを返します**

"Zoomed Peak Hold Spectrum Left" 左チャンネルのズームイン/アウトされたピークホールドスペクトラムビューのレンジを返します**

"Zoomed Peak Hold Spectrum Right" 右チャンネルのズームイン/アウトされたピークホールドスペクトラムビューのレンジを返します**

"Marked Peak Hold Spectrum" マーカ 1 と 2 の間のピークホールドスペクトラムビューのレンジを返します**

"Marked Peak Hold Spectrum Left" 左チャンネルのマーカ 1 と 2 の間のピークホールドスペクトラムビューのレンジを返します**

"Marked Peak Hold Spectrum Right" 右チャンネルのマーカ 1 と 2 の間のピークホールドスペクトラムビューのレンジを返します**

Phase Data

"Phase" フェーズデータ列を返します**

"Phase Left" **左チャンネルのフェーズデータ列を返します**
"Phase Right" **右チャンネルのフェーズデータ列を返します****
"Zoomed Phase" **ズームイン/アウトされたフェーズビューのレンジを返します****
"Zoomed Phase Left" **左チャンネルのズームイン/アウトされたフェーズビューのレンジを返します****
"Zoomed Phase Right" **右チャンネルのズームイン/アウトされたフェーズビューのレンジを返します****
"Marked Phase" **マーカ** 1 **と** 2 **の間のフェーズムビューのレンジを返します****
"Marked Phase Left" **左チャンネルのマーカ** 1 **と** 2 **の間のフェーズムビューのレンジを返します****
"Marked Phase Right" **右チャンネルのマーカ** 1 **と** 2 **の間のフェーズムビューのレンジを返します****

Time Series Data
"Time Series **タイムシリーズデータ列を返します****
"Time Series Left" **左チャンネルのタイムシリーズデータ列を返します****
"Time Series Right" **右チャンネルのタイムシリーズデータ列を返します****
"Zoomed Time Series" **ズームイン/アウトされたタイムシリーズデータ列を返します****
"Zoomed Time Series Left" **左チャンネルのズームイン/アウトされたタイムシリーズデータ列を返します****
"Zoomed Time Series Right" **右チャンネルのズームイン/アウトされたタイムシリーズデータ列を返します****
"Wave Segment" [Set Time Segment # ##]**コマンドに対応したウェーブデータを返します****
"Wave Segment Left" [Set Time Segment # ##]**コマンドに対応した 左チャンネルのウェーブデータを返します****
"Wave Segment Right" [Set Time Segment # ##]**コマンドに対応した 右チャンネルのウェーブデータを返します****

** Array format:
データ列仕様

クリップボードにコピーされるデータ文字列と同一です

Spectrum
1 **列目**=**周波数**(Hz)
2 **列目**=**アンプリチュード** (**グラフ軸表示単位と同**)

Phase
1 **列目**=**周波数**(Hz)
2 **列目**=**フェーズ**(Deg)

Time Series
1 **列目**=**時間** (**秒**)
2 **列目**=**アンプリチュード** (**グラフ軸表示単位と同**)

DDE サンプル
DDE Example

マイクロソフト社のエクセルを使用する場合を記述します。
Microsoft Excel 7.0 DDE module Example：

THD 測定の規格リミットテスト

```
Sub LimitTest( )

    'SpectraPLUS Pro の DDE のスタート
    ch = DDEInitiate("Softest","Data")
    'プログラムを開いておかなければなりません
    DDEExecute ch,"[File Open c:¥softest¥config¥thd_test.cfg]"
    'アナライザーのスタート
    DDEExecute ch,"[Run]"
    '10 Sec.ウェイティング
    newHour = Hour(Now())
    newMinute = Minute(Now())
    newSecond = Second(Now()) + 10
    newTime = TimeSerial(newHour,newMinute,newSecond)
    Application.Wait newTime
    'アナアライザーの停止
    DDEExecute ch,"[Stop]"
    'アナライザーからのデータの受信
    Data = DDERequest(ch,"THD")
    thd_value = Data(1)

    'データの照合とジャッジ
    If thd_value<0.05 Then
        MsgBox("Test PASSED")
    Else
        MsgBox("Test FAILED")
    End If

    DDETerminate ch

End Sub
```

1/3 Oct.のアベレージングデータの取得

```
Sub ThirdOctaveTest( )

    'SpectraPLUS Pro の DDE のスタート
    ch = DDEInitiate("Softest","Data")
    MaxAverages = 20
    AverageTimeMinutes = 1
```

```
    CurrentAverage = 0

    Do
    'アナライザーのスタート
    DDEExecute ch,"[Run]"
    'N 分のウェイティング
    newHour = Hour(Now())
    newMinute = Minute(Now())
    newSecond = Second(Now()) + N
    newTime = TimeSerial(newHour,newMinute,newSecond)
    Application.Wait newTime
    'アナアライザーの停止
    DDEExecute ch,"[Stop]"
    'アナライザーからのデータの受信
    DataArray = DDERequest(ch,"Spectrum")
    'スペクトラムバンド総数の検出
    num_band = UBound(DataArray
    'ワークシートにスペクトラデータを置く
    Worksheets("Sheet1").Range(Cells(2,MaxAverages-CurrentAverage),Cell(1 + num_band,
    MaxAverages - CurrentAverage + 1)).For mula = DataArrey
    CurrentAverage = CurrentAverage + 1
    f CurrentAverage >= MaxAverages Then Exit Do
    Loop

    DDEExecute ch,"[Stop]"
    DDETerminate ch

End Sub
```

Performance Issues

処理速度
Processing Speed

処理速度は多くの要素によって影響を受けます。まず「FFT サイズ」があります。速さを重視するなら小さい FFT サイズを選択して下さい。ただし周波数分解は下がります。

SpectraPLUS Professional の FFT アルゴリズムはインテル 80X87 ファミリー・マス-コプロセッサで使われています。もしマシンにコプロセッサが搭載されていなければ CPU が処理することになりますので処理速度が低下します。従ってコプロセッサは必須です。代表的な速度は、i486DX/25MHz のマシンで 26msec、Pentium 100MHz で 8msec(1024 FFT size)です。

ビデオの速度には他の要素が影響します。複数のビューが開かれているとビデオサブシステムに負荷がかかります。「Time Series」ビュー表示が最速です。

「3-D Surface」「Spectrogram」ビューは「Time Series」や「Spectrum」ビューよりもスローです。もし、不要なビューが開かれていれば閉じて下さい。アイコン化しても若干の改善が得られます。

Notes:
「Time Series」のみが動作している時は FFT を実行しません。デジタルストレージスコープの様に機能します

測定確度・精度
Measurement Accuracy

周波数:
周波数確度にはサウンドカードのサンプリング周波数確度が直接反映します。

アンプリチュード:
初期設定で、アナライザーは「0dB」が最大のパワーレベル（8/16/24 bit 信号）を示すように構成されています。グラフのアンプリチュード軸は基準信号を使って校正することができますが、この場合もサウンドカードの周波数特性が反映することになります。

SpectraPLUS Professional が持つ、マイクロフォン（サウンドカードの入力系）の周波数特性を補償するための機能(Mic Compensation)を使うと、補正カーブ（イコライジング）機能を働かせることができます。カードの周波数特性を測定するには基準信号（ホワイトノイズや周波数スィープ信号）をカードの入力に供給します。簡易的な基準信号としてはテスト信号が録音されている CD などが考えられます。そして、特性の劣化を避けるために出来るだけアンプを仲介しないで接続した方がよいでしょう。

測定結果（Spectrum データ）はメニューバーの<Edit>-<Copy>コマンドを使いクリップボードにコピーすることができます。そして、テキストエディターやスプレッドシートなどに貼り付け、マイク補償ファイルとしてセーブします。ファイルの指定拡張子は「.mic」です。「.txt」や「.doc」では認識しません。

オクターブスケール:
歴史的に、スペクトラムアナライザーは各バンドにアナログのフィルタを利用しました。そしてこれらのフィルタの

性能を指定する規格(ANSI S1.11-1986)が設けられました。SpectraPLUS Pro はスペクトルデータを計算するのに高速フーリエ変換(FFT)を使用し、次にオクターブデータを引き出します。 このアルゴリズムはアナログ機器と同じ ISO センター周波数と帯域幅を使用します。 しかしながら、FFT フィルタメソッドははるかに急峻な「肩特性」を生成します。 このデジタル・フィルタは、伝統的なアナログのフィルタの性能を満たすか、または超えています。

ダイナミックレンジ:

システムの理論ダイナミックレンジは次の通りです。

- 8 bit sampling precision = 48 dB
- 16 bit sampling precision = 96 dB
- 24 bit sampling precision = 144 dB

実際のダイナミックレンジはサウンドカードの性能が反映します。

Notes:

旧式の 8bit サウンドカードには「オートゲインコントロール/AGC」機能を搭載している製品があります。その場合アンプリチュード軸を校正できません。AGC が搭載されているか否かを確かめるには、アナライザーを「Real Time」モードにセットし「Time Series」ビューだけを選択します。そして大きい信号を入力します。もし、AGC が搭載されていれば瞬間的にピークを表示しその後低下しますが、なければピークのままオーバードライブ状態になります。

アリアシング
Aliasing

アリアシングは「サンプリングレートの 1/2」より大きな周波数を含んだ信号がサンプリングされた状態です。この場合、信号はアナライザーで解析されますがその周波数は不正確です。例えば、もしサンプリングレートが「6,000Hz」のとき「3,500Hz」の信号が入力されると、アナライザーは「2,500Hz」を表示します。

すべてのサウンドカードがエイリアシングを防ぐためにローパスフィルタリングを提供します。 しかしながら、デシメーションが使用されているとき外部のローパスフィルタを使用するか、または「Setting」ダイアログボックスの「□Apply Low Pass Filter when Decimating」をチェックするべきです。

Misc

キーボードショートカット
Keyboard Shortcuts

操作用アイコンはメインツールバーに配置されていますが、各アイコンのラベルには1文字だけ下線が引かれています。<Alt>キーと<下線文字>キーを一緒に押すとそのアイコンと同一の機能を得られます（Windows に準拠）。

ショートカットキーは各メニュー、サブメニューに対しても効果的に機能します。例えば<Alt>-<V>を押し、続けて<Alt>-<T>を押すと「Time Series」ビューにアクセスすることができます。

次のショートカットキーはメニューを選択するのに便利なキーです。

Accelerator keys:

F1: Help を起動します
F4: 「Processing Setting」ダイアログボックスを表示します
F5: 「Scaling Control」ダイアログボックスを表示します
F6: 「Trigger Setup」ダイアログボックスを表示します
F7: 「Save Configuration File」ダイアログボックスを表示します
F8: 「Load Configuration File」ダイアログボックスを表示します
F9: 「Amplitude Calibration」ダイアログボックスを表示します
F11: 「Generator」シグナルジェネレータを呼び出します
<Ctrl + O>: 「Open Wave File」ダイアログボックスを表示します(Recorder, Post-Process ﾓｰﾄﾞ時)
<Ctrl + S>: 上書き保存のため「Save Wave File」ダイアログボックスを呼び出します(Recorder ﾓｰﾄﾞ時)
<Ctrl + A>: 保存のため「Save Wave File」ダイアログボックスを表示します(Recorder ﾓｰﾄﾞ時)
<Ctrl + P>: 「印刷」ダイアログボックスを表示します
<Alt + F4>: プログラムを終了します
<Ctrl + Z>: 最後の編集を元に戻します（アンドゥー）
<Ctrl + Del>: 編集指定部を切り取ります
<Ctrl + Ins>: 編集指定部をコピーします
<Shift + Ins>: 編集指定部を貼り付け挿入します
<Ctrl + L>: スペシャルーループ再生します
<Shift + F5>: ビューウィンドゥを重ねて表示します
<Shift + F4>: ビューウィンドゥを縦方向配列で表示します
<Shift + F3>: ビューウィンドゥを横方向配列で表示します

The Return Key:
「Real Time」「Post-Process」モードで<Return / Enter>キーを押すとシングル FFT（1 回の）を実行し、そして停止します。アベレージングは行いません。

The Focus:
スクロールバー上でマウスをクリックするとフォーカスされ、キーボード（矢印キー）操作が可能となります。例えば、ツールバーの「Avg:」コントロールをクリックすると、アベレージパラメータをキー選択することができます。

Note:
メニューやダイアログボックスを設定する間、プログラムは自動的に停止します。

メインツールバー
Main Toolbar

メインアプリケーションツールバーの機能は動作モードで変わります。ツールバーにはプログラムをコントロールするアイコン (Run/Stop,etc) が配置されています。そして「Real Time」と「Post-Process」モードではさらに、「Avg」と「Peak Hold」を設定するコントロールボックスが配されます (「Processing Settings」ダイアログ ボックスにも配されています)。

「Recorder」と「Post-Process」モードでは水平スクロールバーが配置されます。バー左側は「.WAV」ファイルの現位置時間を、右側はトータル時間を表します。

SpectraPLUS Professional Edition メイン画面とビュー画面それぞれにツールバーを配しています。

メインアプリケーションツールバーの機能は動作モードで変わります。ツールバーにはプログラムをコントロールするアイコン (Run/Stop,etc) が配置されています。そして「Real Time」と「Post-Process」モードではさらに、「Avg」と「Peak Hold」を設定するコントロールボックスが配されます (「Processing Settings」ダイアログ ボックスにも配されています)。

「Recorder」と「Post-Process」モードでは水平スクロールバーが配置されます。バー左側は「.WAV」ファイルの現位置時間を、右側はトータル時間を表します。

Real Time モード:

<Run> アナライザー (ジェネレータが起動していれば双方) をスタートします。
<Stop> アナライザー (ジェネレータが起動していれば双方) を停止します。
<Avg> アベレージングブロックサイズを設定します。
<Peak> ピークホールド機能をオン、オフします。

Recorder モード:

<Rec> 測定データを記録します (ジェネレータが起動していればスタートします)。
<Stop> 記録あるいは再生を停止します (ジェネレータが起動していれば停止します)。
<Fwd> 現位置時間をファイルの最後尾に移動します (早送り)。
<Rwd> 現位置時間をファイルの頭部に移動します (巻き戻し)。
<Play> 測定データをスピーカー再生します (接続していれば)。
<Scroll> 現位置時間を移動します。

Post-Process モード:

<Run> アナライザーをスタートします。
<Stop> アナライザーを停止します。
<Rwd> 現位置時間をファイルの頭部に移動します (巻き戻し)。
<Avg> アベレージングブロックサイズを設定します。
<Peak> ピークホールド機能をオン、オフします。
<Scroll> 現位置時間を移動します。

Notes:

ビューツールバーの背景をダブルクリックするとそれぞれの「Display Option」ダイアログボックスが開きます。

セカンドツールバー
Secondary Toolbar

セカンドツールバーはメインツールバー直下のアイコンボタンが配置されているバーです。

Buttons:

File New - **開いている** WAV **ファイルを閉じ、そして記録する為の新しいファイルを用意します。**
File Open - **保存されている** WAV **ファイルを開きます。**
File Save - **使用中の** WAV **ファイルを保存します。**

Print - **アクティブなビューを印刷します**(time series, spectrum, phase, spectrogram, or 3-D surface)

Time Series View - Time Series **ビューを開閉します**
Spectrum View - Spectrum **ビューを開閉します**
Phase View - Phase **ビューを開閉します**
Spectrogram View - Spectrogram **ビューを開閉します**
3-D Surface View - 3-D Surface **ビューを開閉します**

Settings - Processing Settings **ダイアログを起動します**
Scaling - Scaling Control **ダイアログを起動します**
Calibration - Amplitude Calibration **ダイアログを起動します**
Trigger - Trigger Setup **ダイアログを起動します**
Markers - Markers **ダイアログを起動します**
Device I/O - Device Selection **ダイアログを起動します**

Signal Generator - Signal Generator **機能を開閉します**

Hz - Peak Frequency **表示機能を開閉します**
dB - Peak Amplitude **表示機能を開閉します**
Pwr - Wideband Level (total power) **表示機能を開閉します**

THD - Total Harmonic Distortion **表示機能を開閉します**
THD+N - Total Harmonic Distortion + Noise **表示機能を開閉します**
IMD - InterModulation Distortion **表示機能を開閉します**
SNR - Signal to Noise Ratio **表示機能を開閉します**

Mac - Macro Command Processor **機能を開閉します**
Log - Data Logging **機能を開閉します**

Dly - Delay Finder **機能を開閉します**
Rvb - Reverberation Time **機能を開閉します**
Scp - Stereo Phase Scope **機能を開閉します**

Note:
ツールバーをダブルクリックすると「Processing Settings**」ダイアログボックスを起動します。**
<View><Toolbars><Secondary Toolbar>**使用して開閉してください。**

ビューツールバー
View Toolbars

- Selection Arrow: 編集するタイムセグメントをグラフィカリーに選択することができます。矢印アイコンをクリックしデータの任意の範囲をクリック・アンド・ドラッグします。マウスボタンをリリースすると指定したタイムセグメントを反転表示します。編集(playback, filtering, cut/copy/paste)機能を使用可能です。
- Playback Button: 選択したタイムセグメントを再生します。最初にタイムセグメントを指定して置かなければなりません。メニューバーの<Edit>-< Play>を使っても同様に機能します。
- Filter Button: 選択したタイムセグメントをフィルタ処理します。最初にタイムセグメントを指定して置かなければなりません。メニューバーの<Edit>-<Filter>を使っても同様に機能します。
- Zoom Selector: 選択した範囲を拡大（ズームイン）表示することができます。まずズームセレクターボタンをクリックし、表示される「□＋」カーソルを任意のポジション（周波数/タイム軸）に移動し、任意の範囲をクリック ・アンド・ドラッグします。そしてマウスボタンをリリースすると拡大表示します。
- Zoom In 2X: X 軸感度を 2 倍に拡大表示します。
- Zoom Out 2X: 拡大された X 軸感度を 1/2 倍戻し表示します。
- Zoom Out Full: X 軸感度をノーマルに戻し、フルスパン表示します。
- Display options button: 関連ビューの Display オプションダイアログボックスを起動します。<Options><Spectrum>メニューでも同じ動作をします。
- Line Graph button: Spectrum ビューを折れ線グラフモードにします。
- Bar Graph button: Spectrum ビューをバーグラフモードにします。
- Autoscale button: グラフ縦（Y）軸の感度、レンジを自動的に最適化します。
- Plot Top: アンプリチュード/Y 軸のトップ（最上部）の感度を設定します。同様の機能は「Display Options」ダイアログボックスにもあります。上下矢印キーをクリックして調整します。もしくは直接キー入力します。
- Plot Range: アンプリチュード軸の表示レンジを設定します。同様の機能は「Display Options」ダイアログボックスにもあります。上下矢印キーをクリックして調整します。もしくは直接キー入力します。
- Intensity Control (Spectrogram only): 256 色モード時の表示色調をコントロールします。「Spectrogram」ビューのみ対象。

ステータスバー
Status Bar

ステータスバーはメイン画面の下部に配置されています。そしてバーにはいくつかの設定パラメタが表示されています。

- Run status(Stopped,Running,etc): 動作状態を表示します。
- 動作 Mode: 設定されている動作モードを表示します。
- Sampling Frequency: 設定されているサンプリング周波数を表示します。
- Sampling Format(precision): 設定されているサンプリングフォームを表示します。
- Channel: 設定されているチャンネルを表示します。
- FFT size: 設定されている FFT サイズを表示します。
- Smoothing window: 設定されているスムーシングウィンドウ（窓関数）を表示します。

Notes:
各窓内をクリックすると、パラメタの変更を容易に行うことができるポップアップメニューが現れます。
「.WAV」 ファイルをオープンしている時はサンプリングレートの変更はできません。
ステータスバーのどこかをダブルクリックすると「Processing Setting」ダイアログボックスが開きます。

ビデオ表示
Video Display Modes

マイクロソフト Windows セットアップユーティリティでビデオ表示モードを制御する様々なオプション概要を述べます。

ビデオ表示モードを定義する 2 つのプライマリ属性があります。

Screen Resolution:
スクリーンのピクセル数(W × H)を設定します。代表的な画面解像度は次の通りです:

640 x 480 VGA
800 x 600 SVGA
1024 x 768 XGA

画面解像度を上げるとより多くのデスクトップスペースが得られます。モニター仕様・品質に合わせて選んでください。

Color Resolution:
表示カラー仕様を設定します。

16 色 - 標準 VGA
256 色- Spectrogram ビュー表示には必須
32 K, 64k, etc- 高品位 SVGA

256 以上の色を提供するビデオモードを選択すると、より多くのディスプレイメモリを必要とします。使用するコンピュータ仕様に最適な設定を行って下さい。

Changing Video Modes:
SpectraPLUS Professional の環境には、デフォルト Window セットアップはあまり最適ではありません。 もし、ビデオモードを変えるには別のディスプレイドライバを使用しなければなりません。Windows デスクトップを右クリックして「プロパティ」メニューを選び、次に「設定」タブをクリックして変更して下さい。詳細についてマイクロソフトの Windows Users ガイドを参照してください。

技術サポート窓口
Technical Support

総輸入代理店:
SONALYS **株式会社**
〒110-0011 **東京都千代田区丸の内** 1-1-3 AIG **ビル**
TEL: 03-5288-5942 FAX: 03-5288-5943
Email: support@spectrasoft.jp / support@sonalys.com
URL: http://www.spectrasoft.jp / http://www.sonalys.com

測定例

室内音響レスポンス
Acoustic Response of a Room

音響応答特性測定は最適なイコライザ設定を可能にします。代表的な手順は以下の通りです。

Key Settings: (**各項目を次のように設定します**)

Mode: Real-Time
Views: Spectrum, Time Series
Amplitude axis: Logarithmic
Frequency axis: 1/3 Octave
Standard Weighting: Flat
Mic compensation: Yes (**もし、測定用マイクでなければ**)
Sampling rate: 44100Hz
FFT size: 8192 or 16384.
Decimation: 1
Averaging size: infinite
Smoothing Window: Uniform
Sampling Format: 16 bit, Mono

Procedure: (**手順**)

1. **サウンドシステムのイコライザをゼロに設定します。**
2. **サウンドシステムの入力にピンクノイズジェネレータをつなぎます。**
3. **部屋の中央にマイクを設置します。**
4. **サウンドカードの入力か、あるいは出力を調整し、**Time Sereis **ビューで観察します。**
5. **アナライザーをスターとしそして、**Spectrum **ビューを観察してください。 アベレージ** Spectrum **表示が安したらアナライザーを停止します。**

Interpret the results:

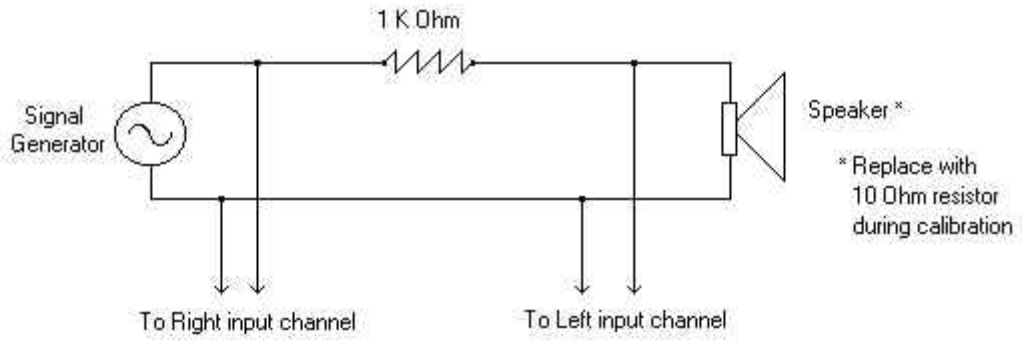
音響学上「平坦な」部屋は完全に平坦なスペクトルを生産するでしょう。 この場合、スペクトルの絶対値にあまり気遣いません。 1/3 **オクターブの各バンドは** 1/3 **オクターブイコライザのスライダーに対応します。 イコライザで単にスライダーを調整して、部屋の音響レスポンスを補ってください。**

Narrowband frequency response (optional):

1/3 **オクターブ分析の** 1 **つの制限は、各バンドがかなりワイドスパンということです。 もし狭帯域周波数成分が存在していれば、**1/3 **オクターブ分析はこれらのコンポーネントを検出できません。 周波数軸スケールを「**Linear**」に設定してください。そしてピンクの代わりにホワイトノイズを使用し、上の測定を繰り返してください。**(1024 **より小さい** FFT size **サイズを使用することをお勧めします**)

インピーダンス測定
Impedance Measurements

この測定は「2チャンネルトランスファー」測定で行ない、インピーダンス値とフェーズ値を取得します。抵抗を2本使用しますので「1k ohm」と「10 ohm」を用意してください。



Key Settings: (**各項目を次のように設定します**)

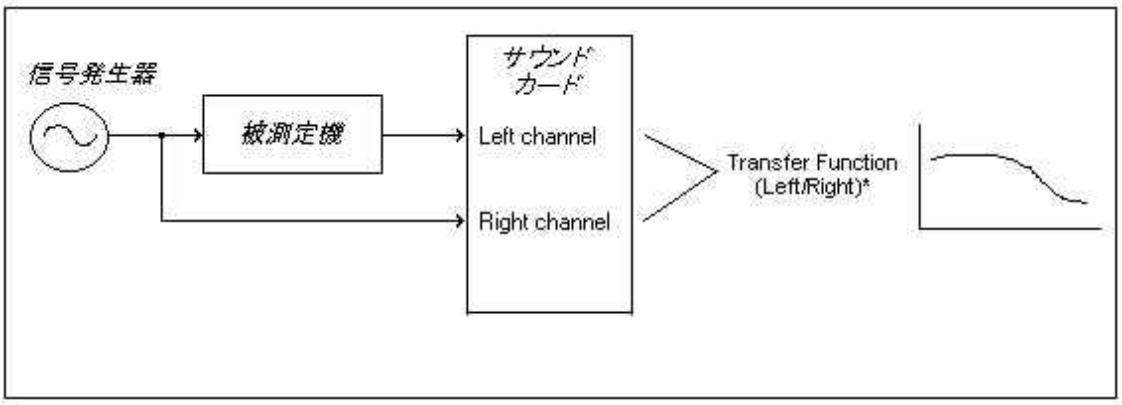
Mode: Real Time
Views: Spectrum, Phase
Sampling Format: 44100Hz, 16 bit, Stereo
FFT Size: 4096
Smoothing Window: Hanning
Averaging: Exponential, 10
Peak Hold: Off
Channel Processing: Real Transfer Function (Left/Right)
Cross Channel Delay: 0
Amplitude Scaling: Linear
Frequency Scaling: Narrowband Logarithmic
Weighting: Flat
Mic Compensation: Off
Triggering: Off
Signal Generator: Pink or White Noise

Procedure: (**手順**)

1. **スピーカと** 10 ohm **抵抗を置き換え、アナライザーをスタートします。**
2. <Options>-<Calibration>**メニューで**「Amplitude Calibration」**ダイアログを開き、**「Enable Calibration」**ボックスがマークされていないことを確認します。マークされていればクリックして外します。**
3. **アナライザーはフラットなスペクトラムを示している筈です。%スケールでの値を書き留めます (グラフ上でマウス左ボタンをクリックするとデータを数値で読めます)。**
4. <Options><Calibration>**メニュー項目を選択し値を入れてください**: 「Measure Input Signal」**ボタンをクリックせず、左チャンネルの**「detected levels」**ボックスに値(例えば、**2.84)**を入れてください。**
5. 「☐Enable Calibration」**ボックスをクリックし、**OK **ボタンを押します。将来の為に保存することをお勧めします。**
6. 10 ohm **抵抗で、もう一度アナライザーをスタートします。そして、**Spectrum **ビューのインピーダンス表示値が** 10 **オームであることを確かめてください。**
7. 10 ohm **抵抗とスピーカを置き換え、アナライザーをスタートします。**

伝達関数/トランスファー
Transfer Functions

伝達関数は、被測定機のアンプリチュードとフェーズレスポンスの統合測定です。



正確な伝達関数のキーは最終測定からの入力テスト信号レスポンス除去です。トランスファー特性は、「源信号」と「被測定機を介した信号」の差分値で求められます。対数のアンプリチュードスケーリングを使用します。 2 つの対数の量を引き算するのはそれらの比率値の分割に一致します。

Key Settings: (**各項目を次のように設定します**)

Mode: Real-Time
Views: Spectrum, Phase
Sampling Rate: At least twice the highest frequency produced by the device under test
FFT size: 4096 typical
Averaging: 4
Peak Hold: Off
Smoothing Window: Hanning
Dual Channel Spectral Processing: Real Transfer Function Left/Right"
Sampling Format: 16 bit Stereo
Frequency scaling: your choice
Amplitude scaling: Logarithmic
Spectral Weighting: flat

Procedure: (**手順**)

1. **被測定機の入力にノイズジェネレータをつなぎます。**
2. **被測定機の出力をアナライザー (サウンドカード) の左チャンネル入力につなぎます。**
3. **ノイズジェネレータ出力をアナライザー (サウンドカード) の右チャンネル入力につなぎます。**
4. **アナライザーをランしてデータの表示が安定するまで待ち、そして停止します。**

Interpretation:
スペクトルはデバイスのアンプリチュードレスポンスを含みそして、フェーズはフェーズレスポンスを含んでいます。

全高調波ひずみ測定
Total Harmonic Distortion Analysis

オーディオデバイスは実際ひずみを発生させます。全高調波ひずみ(THD)**はこの量の測定です。**

THD **は高調波パワー対基本波パワーの比率です。 それは割合で表されます。** THD **値が低ければ低いほど「より クリアです」。 典型的な** THD **測定は** 1kHz **の基準試験信号を使用します。 この信号は被測定オーディオ装置を通 過し、そして** THD **がスペクトルから計算されます。**

Key Settings: (**各項目を次のように設定します**)

Mode: Real-Time
Views: Spectrum, Time Series
Amplitude axis: Logarithmic
Frequency axis: Linear
Standard Weighting: Flat
Mic compensation: None
Sampling rate: 44100Hz
FFT size: 8192
Decimation: 1
Averaging size: 10
Smoothing Window: Hanning
Sampling Format: 16 bit, Mono

Procedure: (**手順**)

1. **被測定オーディオ装置の入力に** 1kHz **の基準試験信号をつなぎます。**
2. **サウンドカードの入力に被測定オーディオ装置の出力をつなぎます。**
3. **スペクトラムレスポンスが安定するまでアナライザーをランします。**
4. <Utilities>**メニューの**<Total Harmonic Distortion>**を選択します。**

Note:
スィープ信号による THD **対周波数特性については「**THDvsFrequency**」を参照下さい。**

音声解析
Voice Analysis

人の声のスペクトルはかなり複雑です。 スペクトルが急速に変化するためいわゆる「time-frequency**」分析技術を 使用します。**

Key settings: (**各項目を次のように設定します**)

Mode: Recorder/Post-Processing
Views: Spectrogram, Spectrum
Sampling rate: 22050 Hz
FFT size: 512 or 1024
FFT overlap percentage: As detailed below.

Decimation: 1
Smoothing window: Hamming
Averaging size: 2 or 3
Amplitude Scaling: Logarithmic
Frequency Scaling: Linear
Sampling Fromat: 16 bit mono.
Mic Compensation: As required.
Spectral weighting: Flat

Procedure: (手順)

1. 音声を短時間記録します。
2. Post-Processing を設定します。
3. Overlap Percentage をゼロにセットします。
4. Rewind ボタンをクリックしてファイルを巻き戻します。
5. Spectrogram ビューが満たされるか、またはファイルの終りに達するまでアナライザーをランします。
6. Spectrogram ビューの特定部分を分析するために指定し、スピーカーを通してそれを再生します。
7. マウス左ボタンを使用して音声のセグメントの開始位置を読み取ります。
8. メインツールバーのスクロールバーを使用して、必要な時間セグメントの始めにファイル位置を調整してください。
9. Overlap percentage を 90%にセットします。
10. アナライザーをランし、そして Spectrogram ビューを観察します。
11. 詳細を観るために Overlap percentage を再調整し、Spectrogram 時間軸の合計タイムを増減させます。
12. Spectrogram ビューをダブルクリックして、カーソル位置に対応するスペクトラムを Spectrum ビューに置きます。 (Time Series ビューが開いていれば、対応するタイムシリーズデータを表示します)
13. Spectrogram ディスプレイオプションダイアログを開き「plot top」「plot range」「frequency span」を調整することができます。ダイアログを閉じるとスペクトログラム再処理して表示されます。

Notes:
3-D surface ビューでも同様です。

振動解析
Machine Vibration Analysis

機械の振動は設備故障を引き起こす場合があります。 産業界は毎年、何十億ドルをこれらの事故に費やします。これらの振動の原因を発見することは、費用をセーブし生産性を向上させることができます。

Key settings: (各項目を設定します)

Mode: Recorder/Post-Processing
Views: 3-D surface, Spectrum
Sampling rate: 11050 Hz
FFT size: depends on test length (15 min. test use 32k)
FFT overlap percentage As detailed below.
Decimation: 15 for low frequency vibration < 60 Hz
Smoothing window: Hanning
Averaging size: 20

Amplitude Scaling: Logarithmic
Frequency Scaling: Linear
Sampling Precision: 16 bit mono
Input: Accelerometer

Procedure: (手順)

1. Recorder モードでスタートします。
2. 機械を徐々にスピードアップします。 そして数分間フルスピードで運転し停止します。
3. Record を停止します。
4. Post-Processing モードに切り替えます。
5. Overlap Percentage を 50%にセットします。
6. Rewind ボタンをクリックしてファイルをスターと位置に巻き戻します。
7. 3-D Surface ビューが満たされるか、ファイルの終端までアナライザーをランします。
8. 立ち上がりと下がりの斜面を観察します。 共鳴とビート周波数が、しばしばダメージを引き起こします。
9. マウス左ボタンを使用して共鳴やビートの開始時間を読み取ります。
10. もしマシンが製品を生産するなら、共鳴とビートの倍に一致する製品を点検してください。

Note:
3-D surface ビューでも同様です。

著作権:
本ドキュメントの著作権は SONALYS **株式会社に帰属します。無断配布、転載はご遠慮申し上げます。**

SONALYS **株式会社**
〒100-0005 **東京都千代田区丸の内** 1-1-3 AIG **ビル** B1
TEL: 03-5288-5942 FAX: 03-5288-5943
support@spectrasoft.jp

Copyright 1993-2006, PHS
All Rights Reserved.
Legal Notices and Trademark attributions.
All trademarks are the property of their respective owners.
Pioneer Hill Software, 24460 Mason Rd NW, Poulsbo WA 98370 USA
TEL: 360 697-3472 FAX: 360-697-7717